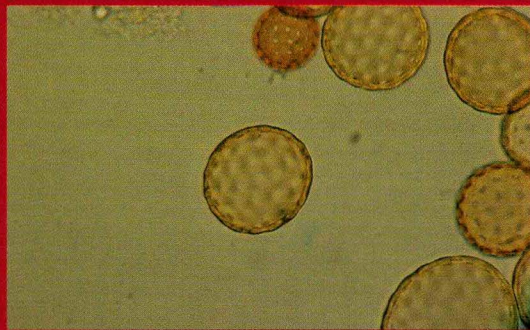
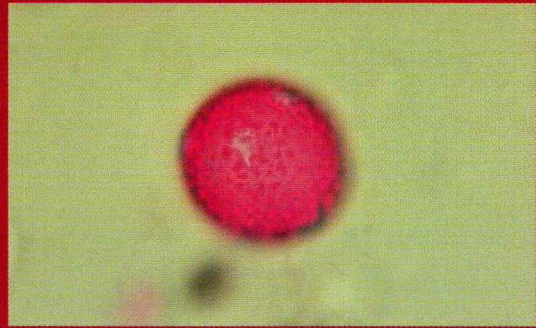
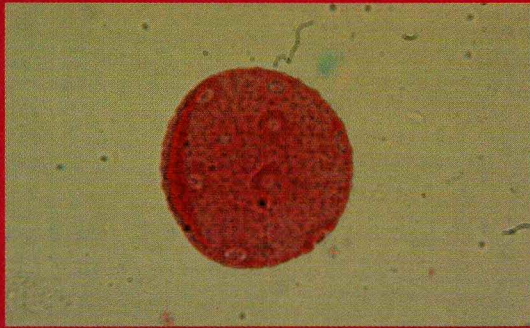


Varia 46

UNIVERSITETETS OLDSAKSAMLING



Helge Irgens Høeg

**POLLENANALYTISKE UNDERSØKELSER
PÅ ØVRE ROMERIKE.
ULLENSAKER OG NANNESTAD,
AKERSHUS FYLKE**

Gardermoprojektet



OSLO
1997

POLLENANALYTISKE UNDERSØKELSER
PÅ ØVRE ROMERIKE.
ULLENSAKER OG NANNESTAD,
AKERSHUS FYLKE

Gardermoprojektet

Helge Irgens Høeg

Utgitt av Universitetets Oldsaksamling, Institutt for arkeologi, kunsthistorie og numismatikk,
Universitetet i Oslo

ISSN 0333-1296
ISBN 82-7181-144-4

*Forsidebilder: Øverst til venstre: Smalkjempe
Øverst til høyre: Groblad
Nederst: Meldestokk*
Fotograf: Helge Irgens Hoeg

Forord

Med dette bind av Varia publiseres resultatene av den pollenanalytiske undersøkelsen på Øvre Romerike, Ullensaker og Nannestad i Akershus. Prosjektet har sin bakgrunn i Stortingsvedtak av 1. juni 1990 om at det skulle foretaes konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven i forbindelse med en lokalisering av storflyplass på Gardermoen med tilbringersystem, og senere vedtak om å bygge flyplassen.

Den pollenanalytiske undersøkelsen er blitt utført som en del av mange forskjellige prosjekter som "Konsekvensutredningen for den planlagte flyplassen på Gardermoen", det arkeologiske "Gardermoprojektet", Dagfinn Skres doktorgradsarbeide, Karin Bøes og Trine Brendens hovedoppgaver i geologi, Universitetet i Oslo og egen forskning i samarbeid med førsteamanuensis Bjørg Stabell, Institutt for Geologi, Universitetet i Oslo.

Det er analysert prøveserier fra 4 tjern og 6 myrer. Det er utført 44 ¹⁴C-dateringer på materiale fra disse seriene. Dateringene er dels utført ved Laboratoriet for radiologisk datering i Trondheim og dels ved Beta Analytic Inc., Miami, Florida. Det er laget pollendiagram, både tradisjonelle prosentdiagram og influxdiagram. Det er laget sammenstillinger over bosetning, husdyrhold og dyrking.

Det er også analysert prøveserier fra over 60 jordprofiler. Fra disse er det bare laget prosentdiagram. Bare et mindre antall av disse analysene taes med her.

Fra ytterligere 17 dødisgrotjtjern er det analysert overflateprøver for å studere sammenhengen mellom kjemiske forhold i bassengene, innhold av diatomèer og oppbevaring av pollenkorner. Da avstanden mellom alle lokalitetene er liten, vil alle overflateprøvene representere dagens vegetasjon på Øvre Romerike. Likheter og forskjeller sier meget om plantenes spredning av pollen. Disse resultatene er derfor tatt med her.

Bakerst er det satt opp en alfabetisk liste over latinske og norske plantenavn som forekommer i teksten og pollendiagrammene.

Det er også bestemt trekull fra 662 prøver fra den arkeologiske undersøkelsen. Fra hver prøve er det vanligvis bestemt 40 biter. Noen prøver bestod av et mindre antall, mens det i andre av forskjellige grunner er bestemt et langt større antall. Artssammensetningen i en del av disse sammen med ¹⁴C-dateringene av prøvene gir nyttig informasjon i forbindelse med den pollenanalytiske undersøkelsen. Disse resultatene er derfor tatt med her.

Rapporten er finansiert av tiltakshaverne: NSB Gardermobanen A/S, Oslo Lufthavn A/S og Statens vegvesen Akershus.

Innholdsfortegnelse	
1. Innledning	s. 3
2. Undersøkellesområdet beliggenhet og geologi	s. 3
3. Lokalteter	s. 5
3.1. Danielsetermyr, Ullensaker, PM185756	s. 5
3.2. Lybekkmosan, Nannestad, PM153801	s. 7
3.3. Bjørkemosan, Nannestad, PM121788	s. 7
3.4. Ljøgottjern, Ullensaker, PM188701	s. 7
3.5. Rud øde, Nannestad, PM146797	s. 7
3.6. Myr ved Pinnebekk, Ullensaker, PM233705	s. 7
3.7. Myr ved Brenni, Ullensaker, PM238708	s. 7
3.8. Skånetjern, Ullensaker, PM189713	s. 7
3.9. Båntjern, Ullensaker, PM207732	s. 9
3.10. Svenskestutjern, Ullensaker, PM206727	s. 9
3.11. Diverse jordprofiler	s. 9
3.12. Lokalteter for overflateprøver	s. 11
4. Innsamling av prøver	s. 11
5. Preparering	s. 12
6. Analyse og diagramtegning	s. 12
7. Dateringer	s. 13
8. Metoder	s. 13
9. Pollenproduksjon og spredning	s. 13
10. Klimaindikatorer	s. 14
11. Menneskelig aktivitet, jordbruk (her brukt som fellesbetegnelse på husdyrhold og dyrking av nyttevekster)	s. 14
11.1. Bosetning	s. 14
11.2. Jordbruk	s. 15
12. Dateringsresultater	s. 15
13. Analyseresultater	s. 21
13.1. Rud øde, ca. 200 m o.h.	s. 21
13.2. Danielsetermyr, 175 m o.h.	s. 30
13.3. Svenskestutjern, 197,5 m o.h.	s. 36
13.4. Båntjern, 195,5 m o.h.	s. 41
13.5. Skånetjern, 190,5 m o.h.	s. 47
13.6. Ljøgottjern, 184,5 m o.h.	s. 51
Raknehaugen	s. 58
13.7. Lybekkmosan, 200 m o.h.	s. 59
13.8. Bjørkemosan, 197 m o.h.	s. 63
13.9. Myr ved Pinnebekk, 205 m o.h.	s. 67
13.10. Myr ved Brenni, 205 m o.h.	s. 73
14. Noen resultater fra trekullbestemmelsene	s. 79
Konklusjon	s. 79
15. Likheter og forskjeller på overflateprøver innen området	s. 81
Konklusjon	s. 81
16. Analyse av et utvalg jordprofiler	s. 85
16.1. Analysering	s. 85
16.2. Resultater	s. 86
16.2.1. Område 9, Vei- og jernbanetrasè i Ullensaker	s. 86
16.2.2. Område 10, Østre rullebane i Ullensaker	s. 91
16.2.3. Område 11, Riggområdet i Ullensaker	s. 95
16.2.4. Område 12, Nordre flyplassområde i Nannestad	s. 98
16.2.5. Område 13. Garder i Ullensaker	s. 100
16.2.6. Område 17, Åmål i Nannestad	s. 108
16.2.7. Område 20, Venjar i Eidsvold	s. 110
16.2.8. Område 22, Dønnum i Eidsvold	s. 113
16.2.9. Område Rud øde i Nannestad	s. 113

	"Gravhaugområdet", Gravhaug 3	s. 113
	"Kønnjordet"	s. 116
16.3.	Konklusjon	s. 117
17.	Konklusjon	s. 121
17.1.1.	Vegetasjonsutviklingen på Øvre Romerike	s. 121
17.1.2.	Almefallet	s. 122
17.1.3.	Picea	s. 123
17.1.4.	Diagrammenes representativitet	s. 124
17.2.	Klima	s. 125
17.3.	Bosetning og jordbruk	s. 125
17.3.1.	Bosetning	s. 127
17.3.2.	Jordbruk	s. 127
17.4.	Noen ord om noen nytteplanter	s. 132
18.	Summary	s. 135
19.	Litteratur	s. 137
20.	Liste over latinske (Lid 1979) og norske plantenavn nevnt i teksten og pollendiagrammene	s. 145

1. INNLEDNING

I forbindelse med konsekvensutredningen for den planlagte flyplassen på Gardermoen, "Kulturminneprosjekt Gardermoen" ble det utført pollenanalytiske undersøkelser. Det ble analysert prøveserier fra Danielsetermyr, Bjørkemosan, Lybekkmosan, Ljøgottjern og en myr ved Rud Øde (Holmen 1992, Gustafson 1995, Høeg 1992, 1995a). Senere er det analysert prøveserier fra en myr ved Brenni og en ved Pinnebekk (Høeg 1997, Skre 1997)) og prøveserier fra Skånetjern, Bonntjern og Svenskestutjern (Bøe 1997). Det er også analysert prøver fra et stort antall jordprofiler.

Hensikten med denne undersøkelsen var ved hjelp av naturvitenskapelige metoder å belyse bosetnings- og jordbrukshistorien i området. Samtidig ville man få oversikt over vegetasjonsutviklingen fra istidens slutt og frem til i dag. Feltarbeidet startet i november 1990. De siste prøvene ble innsamlet i februar 1997.

På Øvre Romerike er det stor variasjon både når det gjelder mineralogi, kvartærgeologi, isbevegelse, hydrologiske, limnologiske og biologiske forhold. Området er derfor tidligere godt undersøkt med tanke på disse forholdene (f.eks. Bjørlykke 1912, Holtedahl 1924, 1960, Otnes 1973, 1975, Halvorsen 1974, Østmo 1975, 1976, Hongve 1977, Kjensmo 1978, Sørensen 1979, 1982, Longva 1987, Skålvoll 1987, Jørgensen & Østmo 1990, Longva & Thoresen 1989, Jørgensen & Østmo 1990, Tuttle 1990, Hongve & Løvstad 1991, Jørgensen & al. 1991, Erikstad & Halvorsen 1992, Brettum 1994, Englund & Haldorsen 1994, Erikstad & al. 1994, Brandrud 1995, Erikstad & al. 1995).

2. UNDERSØKELSESONOMRÅDETS BELIGGENHET OG GEOLOGI.

Siste istid tok slutt for omtrent 10000 år siden. Iskanten lå da ved raet gjennom Østfold og Vestfold. 5 sentrale israndtrinn er lokalisert langs Oslofjorden (Sørensen 1982). Disse er Tjøme-Hvaler-trinnet, 12300 BP, Onsøy-Slagen-trinnet, 12000 - 11800 BP, Ra-trinnet 11000 BP, Ås-Ski-trinnet 10400 BP og Aker-trinnet 9800 - 9600 BP. Dette representerer kuldeperioder i et ellers stadig mildere klima. Det siste av disse, Aker-trinnet, representerer overgangen til postglasial tid hvor første perioden kalles preboreal.

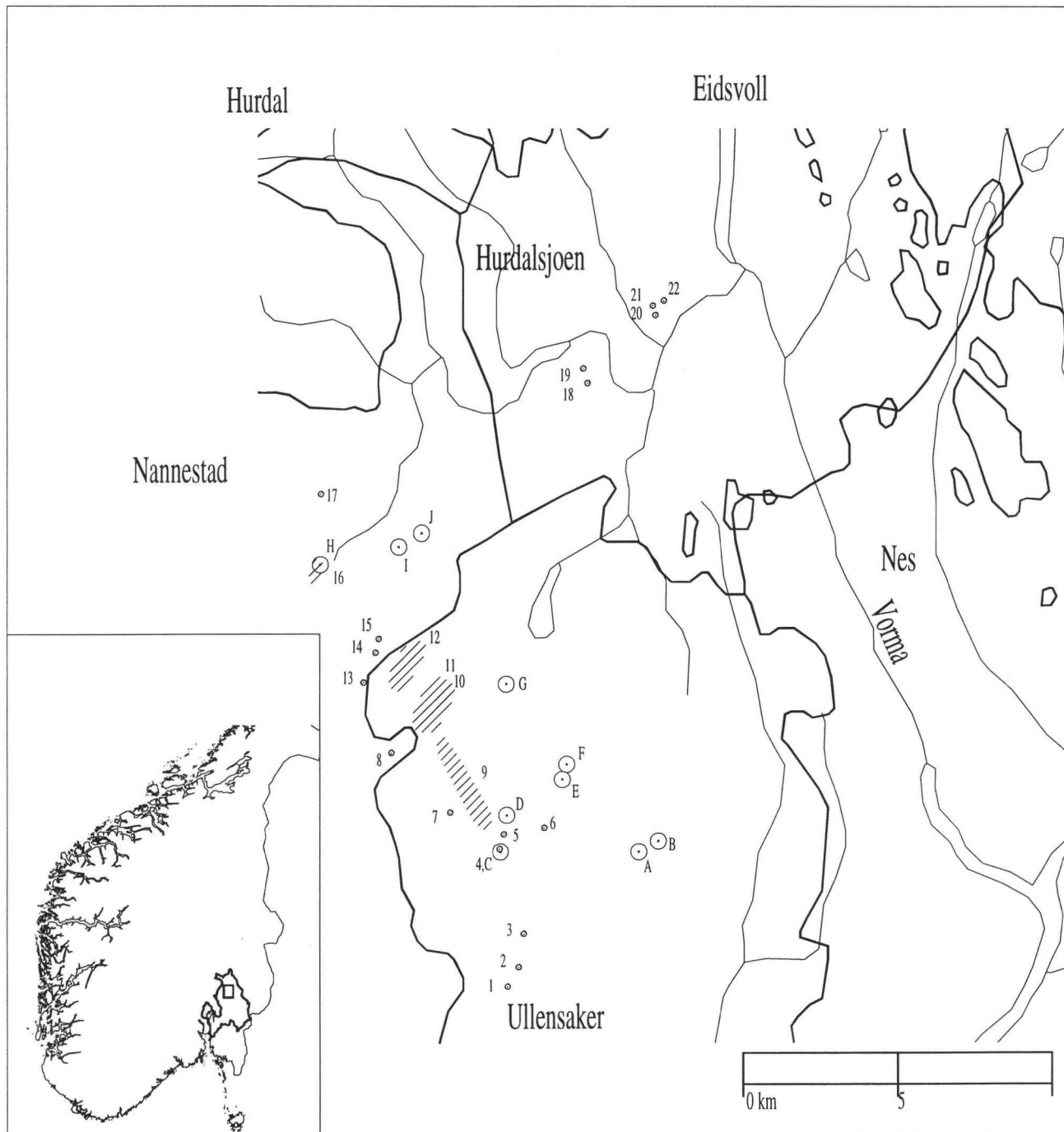
Isen trakk seg videre tilbake, men ikke uten enkelte tilbakeslag og morenedannelse, som Hauer seter-trinnet, 9700 BP (Longva & Thoresen 1989) - 9500 BP (Sørensen 1979), Minnesund-trinnet, 9400 BP og Moelv-trinnet 9000 BP. Israndavsetningen på Hauer seter har en utbredelse på 79 km² og er den største avsetningen på Romerike.

Ved avsmeltingen av isdekket ble det liggende igjen store blokker med is, nedgravd i sedimentene på sletten. Når isen etterhvert smeltet, fikk vi et dødisterrang med store fordypninger som senere er blitt fylt med vann og blitt til tjern eller myrer.

Enkelte steder, særlig i nord-vest, forekommer større ansamlinger av flyvesand. Det er finkornet materiale som har blåst fra bresjøsedimentene. Flyvesanden kan danne forhøyninger på flere meter og ha en utstrekning på 200 - 400 m. Flyvesanden henger sammen med at kalde nordlige vinder har erodert landskapet før vegetasjonen etablerte seg (Longva 1987).

Under isavsmeltingen steg havet generelt, men vi fikk også en landehevning fordi trykket lettet. Avhengig av når isen smeltet og avstanden fra et sted til isbreens sentrale områder under istiden, fikk vi en marin grense (høyeste postglasiale vannstand) på forskjellig høyde over dagens havnivå, f. eks. på ca. 6,5 m o.h. på Lista (Høeg 1995), ca. 155 m i søndre Vestfold (Henningsmoen 1979), 221 m i Skådalen i Oslo (Gjessing & Spjeldnes 1979), 205 m ved Hauer seter, 200 m ved Ski og 190 m ved Minnesund.

Efterhvert som isen trakk seg tilbake fikk vi et fjordområde, den såkalte Romeriksfjorden, med isfrie høydedrag og bretunger i dalene innenfor. I senglasial tid gikk fjorden helt opp til Mjøsa og Løten (Høeg 1996). Ved



Kartdata fra Dokumentasjonsprosjektet

Fig. 1: Kart over Øvre Romerike i Ullensaker, Nannestad og Eidsvoll, Akershus fylke. Pollenlokalitetene er merket med bokstaver, de arkeologiske lokalitetene med tall. A. Myr ved Pinnebekk, B. Myr ved Brenni, C. Ljøgottjern, D. Skånetjern, E. Svenskestutjern, F. Båntjern, G. Danielsetermyr, H. Bjørkemosan, I. Rud øde, J. Lybekkmosan, 1. Ullern, 2. Dragvoll, 3. Langeland, 4. Raknehaugen, 5. Haug, 6. Nordby, 7. Mjælaberg, 8. Lyshaug, 9. Vei og jernbanetrasè, 10. Østre rullebane, 11. Riggområdet, 12. Nordre flyplassområde, 13. Garder, 14. Kneppe, 15. Vigstein, 16. Kneppe - Slettemoen, 17. Hol østre og Amål, 18. Fransstua, 19. Mostue, 20. Venjar, 21. Venjarbakken, 22. Dønnum. Avstanden er 14 km fra B til H.

den postglasiale landehevingen, særlig i boreal og første del av atlantisk tid 9000 - 7000 BP dannet det seg raviner i de homogene leirene som var avsatt i Romeriksfjorden.

Undersøkelsesområdet på Øvre Romerike ligger på og like utenfor Hauer setertrinnet (Nordli 1994), vesentlig i Ullensaker og Nannestad kommuner i Akershus fylke (Fig. 1). Noen jordprofiler og kullprøver er fra Eidsvold.

Det er ubetydelig med bart fjell i området. Det lille som er, tilhører det prekambriske grunnfjellet, og de vanligste bergartene er gneiser. Disse utgjør over 95% av berggrunnen i området, mens resten består av granitt og pegmatitt (Skålvoll 1987). Grunnfjellet er for det meste dekket av løsmasser av varierende opprinnelse og mektighet.

Gardermoen utgjør et av Norges største grunnvannsmagasin på ca. 105 km³ (Bøe 1997). Dybden fra overflaten og ned til grunnvannspeilet varierer innen området fra 25 - 30 m til 2 - 4 m under markoverflaten. Dybden ned til grunnvannspeilet varierer noe gjennom året, men også fra år til år. I en målebrønn ved Hauer seter sank grunnvannstanden fra 17 til 21 m fra 1967 til 1976. Dette skyldtes nedbørrike år på 1960-tallet og tørre år på 1970-tallet. Etter 1980 var det en del fuktige år, og grunnvannet steg (Erikstad & al. 1994). Fra 1988 har grunnvannstanden igjen sunket. Dette sees spesielt godt ved Bonntjern hvor det på 1970-tallet vokste opp meget Betula på myren i sydenden av vannet. Den døde på 1980-tallet fordi rotsystemet kom under vann og står i dag som en utdødd skog av 3 - 4 m høye døde busker. Nå er det igjen vokst opp små bjerkestrær.

Ved Rud øde, Bjørkemosan og Lybekkmosan er det et sammenhengende dekke av hav- eller fjordavsetninger av stor mektighet. Avsetningene består av leire, silt og sand, men det er ikke langt til overgangen mellom fjordavsetninger og breelvavsetninger, d.v.s. på overgangen mellom leire, silt og sand på den ene siden og sand og grus på den andre. Skogen rundt myrene er av høy bonitet, som på grunn av topografi, jorddybde, jordkvalitet og blokkmengde er godt egnet for oppdyrking. Ved oppdyrking blir det lett dyrket jord av god kvalitet. Selve myrflatene er mindre godt egnet for oppdyrking.

Det går et vannskille gjennom området som skyldes Hauer setermorenen. Rud øde ligger på vannskillet. Ved Bjørkemosan drenerer grunnvannet mot vest, ved Lybekkmosan mot øst.

Ljøgottjern og Skånetjern ligger på breelvavsetninger. De ligger i dødisgroper, og løsmassene rundt tjernene består av sand, men det er liten avstand til hav- og fjordavsetninger. Det er fulldyrket jord rundt begge tjernene, og det som er av skog, særlig ved Skånetjern, er av høy bonitet. Grunnvannet drenerer mot sydvest.

Bonntjern og Svenskestutjern ligger også på breelvavsetninger, men noe nærmere morenen. Her er det mer grus i jordsmonnet. Rundt vannene er det skog av høy bonitet som er godt skikket for oppdyrking og gir dyrkingsjord av høy kvalitet. Grunnvannet drenerer mot syd.

Danielsetermyr ligger i en dødisgrop på Hauer setermorenen. Det er kort vei til breelvavsetninger og hav- eller fjordavsetninger. Jordsmonnet er som et resultat av beliggenheten rikt på stener og blokker. Skogen er av høy bonitet, men mindre godt egnet for oppdyrking. Grunnvannet drenerer mot nordøst.

Brenni og Pinnebekk ligger på breelvavsetninger syd for Hauer setermorenen. Jordsmonnet består av sand. Skogen er også her av høy bonitet som er lett å dyrke opp og gir lettbrukt jord. Grunnvannet drenerer mot syd.

3. LOKALITETER

3.1. Danielsetermyr, Ullensaker, PM185756

Feltarbeidet ble utført 7/11-90 (Fig. 2). Myren lå i en dødisgrop 175 m o.h. Det var bratt ned til myren på alle kanter. Det var vann i myrkanten alle



Fig. 2: Danielsetermyr



Fig. 3: Lybekkmosan

steder unntagen i SØ. Det vokste litt Betula på myren, men det var granskog rundt. På myren vokste ellers Sphagnum, Oxycoccus, Carex/Eriophorum, Calluna, Andromeda. Det ble samlet prøver ned til 5,65 m. Det var ikke mulig å få russerboret dypere ned. Det er ca. 300 m til nærmeste oppdyrkede områder.

3.2. Lybekkmosan, Nannestad, PM153801

Feltarbeidet ble utført 7/11-90 (Fig. 3). Det var en langstrakt myr, og prøveserien er tatt i den sydlige delen. Det var tatt torv på store deler av myren, men tilsynelatende ikke der prøveserien ble tatt. På myren vokste Vaccinium myrtillus, Sphagnum og litt Calluna. Skogen bestod vesentlig av Picea, men i myrkanten var det en del Pinus og kortvokste Picea. Det ble samlet prøver ned til 1,46 m. Det er ca. 400 m til dagens jorder.

3.3. Bjørkemosan, Nannestad, PM 121788

Feltarbeidet ble utført 7/11-90. Det var en stor åpen myr. Det var boligfelt og veier langt inn i myren. På myren vokste det Poaceae, Cyperaceae og Rubus chamaemorus. I skogkanten var det noe Betula, men skogen rundt bestod vesentlig av Picea. Det ble samlet prøver ned til 2,28 m. Det er ca. 400 m til jorder.

3.4. Ljøgottjern, Ullensaker, PM188701

Feltarbeidet ble utført 5/3-91 (Fig. 4). Tjernet lå i en dødisgrop ved foten av Raknehaugen. Det var noen busker i vannkanten og noen store bjerkestrær på Raknehaugen og jorder rundt. Fra det dypeste stedet ble det innsamlet en prøveserie med tørrisbor fra toppen av sedimentet og ned til 50 cm og russerbor fra 14,00 til 14,95 m. Vi gikk så en del meter nærmere Raknehaugen, til vanddybden ble 9,25 m. Herfra ble det samlet prøver fra 9,25 m til 12,75 m. Senere er det med grabb samlet en overflateprøve fra sedimentet. Det ble tatt ut 2 vannprøver for å måle pH. De viste pH på 6,75 og 7,35.

3.5. Rud øde, Nannestad, PM146797

Feltarbeidet ble utført 18/9-91. Det var en bitte liten myr i skogkanten ved en sandterrasse. Skogen bestod av Pinus, Picea og litt Betula. På borestedet vokste det Sphagnum, Equisetum silvaticum, Carex, Vaccinium vitis-idaea, Rubus chamaemorus, Salix, Comarum (Potentilla) palustre og Vaccinium myrtillus. Det ble samlet prøver ned til 1,80 m. Det er ca. 100 m til jorder.

3.6. Myr ved Pinnebekk, Ullensaker, PM233705

Feltarbeidet ble utført 15/5-92. Det var en liten skogbevakst myr. Skogen bestod vesentlig av Picea, men det var også noe Betula, Alnus, Prunus padus og Daphne. Det ble samlet prøver ned til 2,00 m. Det er ca. 100 m til jorder.

3.7. Myr ved Brenni, Ullensaker, PM238708

Feltarbeidet ble utført 15/5-92. Myren var grøftet og skogbevakst. Skogen bestod vesentlig av Picea, men det var også noe Betula, Sorbus aucuparia, Alnus, Sambucus racemosa, Rubus idaeus, Urtica, Caltha, Filipendula, Maianthemum bifolium og Dryopteris phegopteris. Det ble samlet prøver ned til 1,82 m. Myren har vært grøftet i ny tid. Det er ca. 100 m til jorder.

3.8. Skånetjern, Ullensaker, PM189713

Feltarbeidet ble utført 13/4-94 (Fig. 5). Rundt størstedelen av tjernet var det jorder. Skogen i den ene enden av tjernet bestod av Betula, Pinus, Picea og litt Alnus og Sorbus aucuparia. I skogkanten vokste Phragmites, Comarum palustre, Poaceae, Urtica, Ranunculus og Salix. Det ble samlet prøver med russerbor fra 5,20 m til 11,23 m under overflaten. Senere ble det samlet inn



Fig, 4: Ljøgottjern



Fig. 5: Skånetjern

prøver med tørrisbor fra de øverste 59 cm av sedimentet. Det tilsvarer 4,41 - 5,00 m under overflaten. Det er også samlet en overflateprøve med grabb.

3.9. Båntjern, Ullensaker, 195 m o.h., PM207732

Feltarbeidet ble utført våren 1995 og 1996 (Fig. 6). Skogen rundt bestod av Pinus og Picea. Langs vannkanten, særlig på myren i sydenden var det meget død Betula. Buskene var 2 - 4 m høye. Det var også noen unge, lave Betula, noe som tyder på at det igjen er blitt levelige vilkår på myren.

Vannet er næringsrikt med en pH på 6,73 - 6,89. Det ble samlet inn prøver fra de øverste ca. 50 cm av sedimentet med tørrisbor og fra 9,75 til 14,35 m med russerbor i 1995. Våren 1996 ble det samlet inn en overflateprøve fra 9,65 m med grabb og prøver fra 14,90 m til 15,40 m med hillerbor. Disse prøvene ble ikke tatt nøyaktig på samme sted. Vanddybden kan ha vært noe større eller mindre. Tørrisprøvene er ikke analysert. Det er 300 m til jorder.

3.10. Svenskestutjern, Ullensaker, 197 m o.h., PM206727

Feltarbeidet ble utført våren 1995 og 1996 (Fig. 7). Skogen rundt bestod av Pinus og Picea.

Vannet er næringsfattig med en pH på 5,07 - 5,22. Det ble samlet inn prøver med tørrisbor fra toppen av sedimentet og 50 cm ned, tilsvarende 17,26 - 17,74 m. Det er analysert 13 prøver ned til 17,64 m fra denne serien. Prøver fra 17,75 - 20,08 m ble innsamlet med russerbor i 1995. I 1996 ble det samlet inn en overflateprøve fra 18,80 m med grabb og prøver fra 20,50 - 21,00 m med hillerbor. Disse prøvene ble tatt på et sted med noe større vanddyp. Det er 50 m til jorder.

3.11. Diverse jordprofiler

Område 9, Vei- og jernbanetrasè i Ullensaker

K 48, Kullgrop

K 53, Kullgrop

K 70, Ildsted/grop

K 55, Kullgrop

Område 10, Østre rullebane i Ullensaker

K 85, Kullgrop

K 90, Kullgrop

Område 11, Riggområdet i Ullensaker

K 27, Ildsted/grop

K 3, Ildsted/grop

Område 12, nordre flyplassområde i Nannestad

Grop 168

Grop 187

Grop 144

Område 13, Garder i Ullensaker

S 308, Gravhaug 1, Sjakt A, Vestlig profil

S 114, Gravhaug 2, Snitt 1

S 114, Gravhaug 2, Snitt 2

S 270, Gravhaug 9, Snitt 11, øst i profilen

S 416, Gravhaug 8, Snitt 11, vest i profilen

Område 17, Amål i Nannestad

Kulturlag D, sjakt II, Profil mot nordøst



Fig. 6: Båntjern

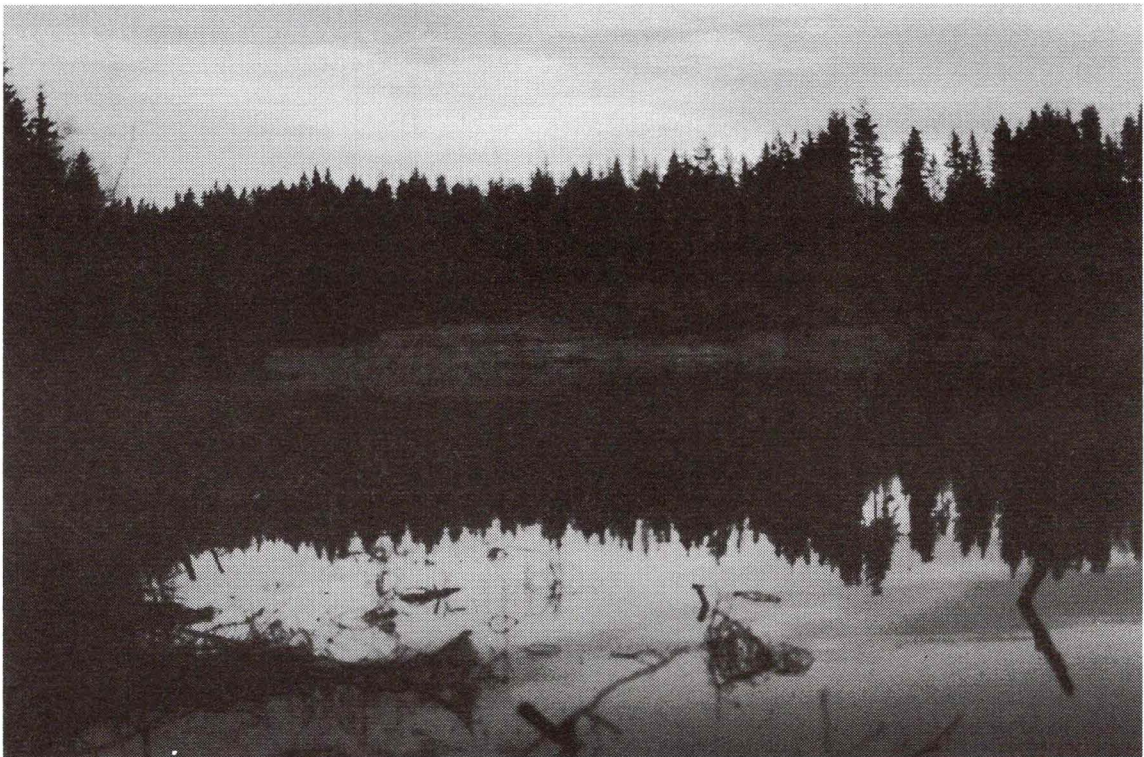


Fig. 7: Svenskestutjern

Område 20, Venjar i Eidsvold
S 1, Fotgrøft/gravhaug, Sjakt D, Profil mot vest (fotgrøft)
S 250, Fotgrøft/gravhaug, Sjakt D, Profil mot nordvest (fotgrøft)

Område 22, Dønnum i Eidsvold
Sjakt A
Sjakt B
Sjakt C

Område Rud øde
Gravhaugområdet, Gravhaug 3
Kønnjordet, Serie 1
Kønnjordet, Kokegrop 1

3.12. Lokalteter for overflateprøver

27/2, 6/3 og /3-96 og 25/2-97: 21 dødisgroper
Skånetjern, Ullensaker, 190,5 m o.h., 4,60 m, PM189713
Ljøgottjern, Ullensaker, 184,5 m o.h., 13,50 m, PM188701
Svenskestutjern, Ullensaker, 197,5 m o.h., 18,80 m, PM205726
Bonntjern, Ullensaker, 195,5 m o.h., 9,65 m, PM207731
Transjøen, Ullensaker, 172 m o.h., 15,50 m, PM183775
Hersjøen, Ullensaker, 158 m o.h., 12,50 m, PM195780
Aurtjern, Ullensaker, 193 m o.h., 12,15 m, PM177792
Skråttjern, Ullensaker, 175 m o.h., 12,80 m, PM187763
Mjøntjern, Ullensaker, 171 m o.h., 8,50 m, PM186767
Danielsetertjern, Ullensaker, 161 m o.h., 5,20 m, PM184761
Stormåsan I, Ullensaker, 187,5 m o.h., PM193753
Vesletjønn, Ullensaker, 172 m o.h., 3,60 m, PM183766
Sandtjern, Ullensaker, 193 m o.h., 5,90 m, PM213779
Vollnesputten, Ullensaker, 187,5 m o.h., 3,95 m, PM179788
Dagsjøen, Ullensaker, 163 m o.h., 7,70 m, PM198750
Nordbytjern, Ullensaker, 187,5 m o.h., 19,50 m, PM202710
Svarttjern, Ullensaker, 187,5 m o.h., 10,50 m, PM198711
Bakketjern, Ullensaker, 173 m o.h., 13,60 m, PM187755
Vesle Bakketjern, Ullensaker, 186,5 m o.h., 6,50 m, PM190754
Vilbergtjern, Ullensaker, 184 m o.h., 15,30 m, PM201744
Sørmotjernet, Nannestad, 199,5 m o.h., 5,60 m, PM165808
Majorstutjern, Ullensaker, PM224782
Kattjern, Ullensaker, 173,5 m o.h., PM191763
Flatnertjernet, Nannestad, 198,5 m o.h., PM170803

Ialt 4 gytjeserier fra tjern, 6 torvserier fra myrer, over 60 jordpro-
filer og 21 overflateprøver fra tjern i dødisgroper iberegnet de fire som det
også er samlet inn fullstendige serier fra, er analysert.

4. INNSAMLING AV PRØVER

Prøveseriene fra myrer og tjern er stort sett innsamlet med russerbor med 7,5
cm indre diameter og 75 cm lengde, enten fra myroverflaten i sommerhalvåret,
eller fra isen på vannene vinterstid. De øverste bløte sedimentene fra
Ljøgottjern, Skånetjern, Bonntjern og Svenskestutjern er innsamlet med tørris-
bor og den nederste prøven fra Bonntjern og Svenskestutjern er innsamlet med
hillerbor da sedimentene var for harde til å få ned russerboret. En over-
flateprøve er også innsamlet med grabb fra Bonntjern, Svenskestutjern, Skåne-
tjern og Ljøgottjern og 17 andre dødisgroper på Gardermoen. Før innsamling
av prøveseriene ble det på alle myrene prøveboret med hillerbor for å finne
det dypeste stedet hvor vi håpet å finne den lengste og mest fullstendige
prøveserien. På vannene ble vanndybden målt, enten med målebånd, ekkolodd

eller begge deler. Her ble stedet med størst vanddyb valgt for prøvetagning med unntagelse av i Ljøgottjern hvor den nederste delen av serien ble innsamlet nærmere land p.g.a. stort vanddyb og for få skjøtestenger til boret. På det dypeste stedet kunne vi også forvente å finne den lengste, mest fullstendige og minst forstyrrede prøveserien.

Prøveseriene fra jordprofilene ble tatt ut ved å stikke prøveglass inn i de opprensede snittveggene med fra vanligvis 2,5 til 5 cm vertikal avstand. Disse prøvene er stort sett ikke innsamlet av meg selv.

Ved innsamlingen av myrseriene ble det i felt foretatt en grov beskrivelse av sedimentene. Disse resultatene er senere verifisert på laboratoriet. Det ble også botanisert litt på og rundt myrene. Dette skjedde bare i liten grad ned Bonntjern og Svenskestutjern da jeg bare har vært ved disse vannene vinterstid med meget sne.

5. PREPARERING

Det er preparert og analysert prøver med fra 1 til vanligvis 10 cm vertikal avstand i prøveseriene. I deler av seriene fra Bonntjern og Svenskestutjern er avstanden mellom prøvene større og mer variabel. Disse seriene er analysert i forbindelse med to hovedoppgaver i diatomèanalyse på Institutt for Geologi, Universitetet i Oslo (Bøe 1997 og Brenden 199x). Det var ikke penger til pollenanalyse. Arbeidet er gjort på min statsstipendiattid.

Prøvene er preparert etter standardmetodene (Fægri & Iversen 1950, 1975, Høeg 1979a). Det er tatt ut prøver på 1 cm³ fra den delen av prøveseriene som er innsamlet med russerbor og noen av tørrisseriene. Fra de resterende tørrisseriene er det tatt ut en tilfeldig mengde, da disse prøvene var tørket før uttak av prøver til pollenanalyse. Til hver av prøvene er det før preparering tilsatt 2 Lycopodium-tabletter (Stockmarr 1972). Dette er tabletter som hver inneholder 12077±374 eller 12542±3,3% sporer av Lycopodium clavatum (myk kråkefot). Prøvene fra jordprofilene er ikke volumbestemte, og det er heller ikke brukt Lycopodium-tabletter under prepareringen av disse.

6. ANALYSE OG DIAGRAMTEGNING

De fleste myr- og gytjeprøvene var pollenrike. Det er opptalt minst 600 pollenkorn, vanligvis 700 - 1000 pollenkorn og opp til 1800 pluss sporer, andre mikroorganismer (en soppspore og noen Rhizopoda), tilsatte Lycopodium-sporer og trekullpartikler. Under analysearbeidet er det notert om det er spor av, noe eller meget av mikroskopiske siltekorn i prøvene. Disse angivelserne er høyst subjektive, men gir likevel en antydning om mengden.

Prøvene fra jordprofilene var ofte pollenfattige. Dette var vanligvis forårsaket av korrosjon. Da korrosjonen er selektiv, er usikkerheten ved analysene stor. Pollenfattige prøver og stor usikkerhet er årsaken til at det vanligvis er tallet færre pollenkorn i disse prøvene.

Resultatene av analysene er oppstilt i et prosentpollendiagram for hver prøveserie. Summen av pollenkorn, ΣP , fra terrestriske planter utgjør 100% ved prosentberegningen. Pollen fra vannplanter, sporer, andre mikroorganismer og kullstøvpertikler er også regnet i prosent av ΣP . Dette fører til at disse artene i diagrammene kan forekomme i mengder på mer enn 100%. 100% kull betyr at det er like mange kullpartikler som pollenkorn, 1000% at det er 10 ganger så mange.

Til hjelp ved tolkningen av resultatene er det noen ganger tegnet diagram hvor summen av treslagspollen, AP, utgjør 100%. Disse diagramtypene viser hvordan skogssammensetningen har variert, uavhengig av om det har vært meget eller lite skog i området. Disse diagrammene er ikke gjengitt her.

Det er også laget absoluttpollendiagram. Disse viser polleninnhold/cm³ prøve. De enkelte tallene som danner grunnlaget for denne typen diagram, er regnet ut fra opptalte pollen og tilsatte og opptalte Lycopodium-sporer.

Variasjoner i polleninnhold/cm³ prøve er vesentlig forårsaket av 2 forhold. Hvis det virkelig har skjedd en økning eller en nedgang i pollenedfallet på myren, vil dette vise seg som en økning henholdsvis nedgang i polleninnhold/cm³ prøve.

Torven eller sedimentene i prøveserien har vokst med varierende hastighet. En økning eller en nedgang i veksthastigheten for torv eller sediment viser seg som en nedgang henholdsvis en oppgang for polleninnhold/cm³ prøve. Man kan ikke uten videre avgjøre om f.eks. en økning i polleninnhold/cm³ fra en prøve til den neste skyldes øket pollenedfall eller minsket tilvekst av sedimentene. Først når man har et tilstrekkelig stort antall daterte nivåer i myren, kan man se hvordan tilveksten har variert. Man kan lage et influxdiagram som angir gjennomsnittlig årlig pollenedfall/cm² for de viktigste pollentypene ved å ta hensyn til tilveksthastigheten. Slike diagram er laget for alle seriene hvor det er brukt Lycopodium-tabletter. Prøvene fra tørris-seriene fra noen av seriene var ikke på 1 cm³, da prøvene var tørket før preparering. Disse nivåene er derfor utelatt i influxdiagrammene.

7. DATERINGER

Det har vært ønskelig med et stort antall dateringer, både for å datere enkelte hendelser som f.eks. innvandringen av Picea, første spor etter husdyrhold eller andre forandringer i pollendiagrammene som forteller om den menneskelige aktiviteten i området, men også for å kunne lage tilvekstdiagram for prøveseriene og influxdiagram.

I alt 44 prøver er innsendt til datering, 20 til Laboratoriet for Radiologisk Datering, Trondheim, og 24 til Beta analytic inc, FLA, USA. Det ble sendt 5 cm av prøveserien til hver datering. I tabellen (se senere) er det oppgitt ett nivå for hver datering. Den innsendte prøven strekker seg vanligvis 2,5 cm over og under dette nivået. De er også kalibrert etter Stuiver & Reimer (1993). I teksten er det brukt ukalibrerte dateringer i år BP. I en tabell over dateringsresultatene er de også kalibrerte.

8. METODER

Den pollenanalytiske metoden er bl.a. brukt for å studere tidligere tiders vegetasjon, klima, husdyrhold, korndyrking og jernvinne. Metoden er basert på at pollenkornene produseres i store mengder, de spres lett, og de faller ned mer eller mindre jevnt. De oppbevares og kan kjennes igjen (f.eks. Fægri & Iversen 1975, Beug 1961, Erdtman & al. 1961, Reille 1992, 1995). Metoden har en begrensning ved at pollen fra nærstående arter ikke, eller vanskelig, kan skilles fra hverandre.

Det er i de analyserte prøvene identifisert og talt alle typer pollen, noen typer sporer fra karsporeplanter og enkelte andre mikroorganismer (noen Rhizopoda, noen alger og en soppspore). Mengden av trekullpartikler i prøvene er også talt.

9. POLLENPRODUKSJON OG SPREDNING

Det er stor forskjell i pollenproduksjon og pollenspredning fra de forskjellige planteartene. Pinus har en enorm pollenproduksjon (f.eks. Koski 1970), og pollenkornene kan sveve over store avstander. Undersøkelser viser likevel at 81% av pollen fra Pinus faller ned nærmere enn 700 m fra pollenkilden (Persson 1955) og 50% nærmere enn 50 m (Pulkkinen 1994). Betula har også en stor pollenproduksjon, pollenkornene svever ikke så lett, men likevel er det eksempler på langdistansespredning av pollen i stor stil, som fra Syd-Finland til Tromsø (Høeg 1985). Urter som f.eks. Plantago (Bassett & Crompton 1967) og Chenopodiaceae produserer også meget pollen, men da det er lave planter, kommer ikke pollenkornene i særlig grad opp i luftstrømmene. De faller ned i nærheten av plantene hvor de er produsert. Mindre enn 1% pollen fra Poaceae

sedimenteres mer enn 1 km fra pollenkilden (Raynor & al. 1972), og 55% av Cerealia-pollen ble sedimentert rett under plantene (Hall 1988). Undersøkelser over hvor langt pollen og sporer spres fra produksjonsplantene er utført av bl. a. Gregory (1962), Prøsch-Danielsen (1984) og Salmi (1962). Noen planter produserer lite pollen i tillegg til at det spres dårlig. Pollen fra slike planter finner vi sjelden.

Slike forhold gjør at det kan være vanskelig å avgjøre om en plante har vokst i et område selv om kanskje 20 % av pollenkornene kommer fra denne planten. Dette gjelder særlig Pinus. På den annen side kan vi ikke alltid utelukke at en plante har vokst der, selvom vi ikke finner pollen fra den. Dette gjelder mange av de insektbestøvede urtene, men også Hordeum, Avena og Triticum som er selvbestøvere. Man kan heller ikke si at en bestemt art har vært tilstede hvis det f.eks. er 5% pollen av vedkommende type i en prøve. Dette tallet er også et resultat av den andre vegetasjonen i området og av hvor åpent området har ligget til for fjernttransport. Det kan av årsaker som dette ofte være vanskelig å si når en plante er innvandret eller om den i det hele tatt er innvandret. Influx-diagrammene gir imidlertid sikrere holdepunkter når vi vet nok om plantenes pollenproduksjon.

Man kan merke seg at dagens tilsynelatende rene granskog rundt en myr ved Kittilbu i Nordre Land, Oppland, har forårsaket 43 % pollen fra Betula, 38 % fra Pinus, 5 % Alnus og bare 12 % Picea basert på nedfalt trepollen (AP) (Høeg 1990a), eller det tilnærmet skogløse området rundt Ljøgottjern som har forårsaket 16% Betula, 17% Pinus, 5% Alnus, 8% Picea og 48% trepollen basert på totalpollen.

10. KLIMAINDIKATORER

De mest kjente og omtalte klimaindikatorene er Ilex, Viscum og Hedera. Dette er meget små pollenprodusenter, men til gjengjeld er plantenes krav til sommer- og vintertemperatur godt kjent (Iversen 1944, Hafsten 1957, 1972, Josephsen 1993, Gauslaa 1994). Finner man pollen fra en eller flere av disse artene, vet man at temperaturen må ha vært høy nok til at de har kunnet vokse der. Viscum krever varme somre, minst 16° i gjennomsnitt for årets varmeste måned. Hedera og Ilex krever milde vintre, Et gjennomsnitt for årets kaldeste måned på 1,5 kuldegrader for Hedera og 0,5 kuldegrader for Ilex.

Vi kan også få holdepunkter om fuktighetsforholdene. Hvis man får øket mengde pollen fra Alnus eller Cyperaceae, overgang fra torv til gytje (begynnende forekomst av algene Pediastrum og/eller Botryococcus) eller en del andre forandringer (se senere), er det blitt fuktigere forhold. Hvis disse plantene forsvinner, og vi får inn mer Ericales eller får tegn på at myren har vokst til med skog, er det blitt tørrere. At myren er blitt skogbevokst, kan sees ved at forholdet mellom trepollen (AP) og urtepollen (NAP) øker eller at vi finner trerester i torven. Forandringer i fuktighetsforholdene kan være regionale eller lokale. I det siste tilfellet kan de være forårsaket av menneskelig virksomhet i omegnen.

11. MENNESKELIG AKTIVITET, JORDBRUK (HER BRUKT SOM FELLESBETEGNELSE PÅ HUSDYRHOLD OG DYRKING AV NYTTEVEKSTER).

11.1. Bosetning

Trekullpartikler i prøvene tyder på brann, ofte forårsaket av mennesker. Hvis trekullet forekommer som et enkelt lag, skyldes det gjerne en brann. Denne kan være forårsaket av et lynnedslag, og behøver ikke ha med menneskelig aktivitet å gjøre, men kan også skyldes mennesker. Forekommer trekullet som mikroskopisk støv gjennom flere cm av sedimentet eller torven, er sannsynligheten størst for at det har vært mange branner eller bål i området, og over et lengre tidsrom. Mest sannsynlig er dette menneskeverk. Det kan være vanskelig å avgjøre om trekull kommer fra en brann eller fra menneskelig

aktivitet i området. Naturlig skogbrann forekommer imidlertid sjelden i løvskog mens det er mer vanlig i barskog. Trekullpartikler i prøver fra tidsrom hvor området har vært skogløst eller dekket med busker eller løvtreskog, kommer derfor etter all sannsynlighet fra menneskelig aktivitet. Sand og silt i prøvene er ofte et resultat av erosjon på land rundt myren eller tjernet. Erosjon er ofte forårsaket av menneskelig aktivitet i området.

11.2. Jordbruk

Menneskelig aktivitet sees primært ved at vi finner pollen fra *Cerealia* (*Hordeum*, *Avena*, *Triticum* og *Secale*), andre dyrkede planter som *Linum*, *Cannabis* og *Fagopyrum* og beiteindikatorerne *Plantago lanceolata*, *P. media* og *P. major* (Iversen 1941). Pollen av *Plantago lanceolata* pleier å være en sikker indikator på husdyrhold (Høeg 1987a, 1987b, 1989, 1990a, Mikkelsen & Høeg 1979, Høeg & Mikkelsen 1979). På Østlandet er det få spor etter jordbruk som er eldre enn 4800 BP, og ingen som er eldre enn 5000 BP (Høeg 1982b, 1988). Dette gjelder både husdyrhold og korndyrking. Vanligvis ser vi spor etter husdyrhold tidligere enn korndyrking. På Lista derimot er det spor etter beite tilbake til 5310±125 BP (T-10498A, Høeg 1995). Korndyrkingen kan være like gammel (Prøsch-Danielsen 199#)

Pollen fra *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Urtica*, *Rumex* og *Ranunculus* kan indikere jordbruk (bl.a. Moe 1973 og Vorren 1979). Disse plantene har vokst naturlig i området før jordbruket begynte, og det er først når det blir en markert økning i mengden at det kan indikere jordbruk. En økning for *Poaceae* kan også indikere jordbruk. En økning for *Juniperus*, *Epilobium* (*Chamaenerion*) og *Pteridium* tyder på at det er blitt mer lysåpent (Florin 1957), ofte forårsaket av jordbruk. En økning for urter generelt, særlig de insektbestøvede, tyder på det samme, mens en økning for *Melampyrum* tyder på at området kan ha vært brent, ofte p.g.a. menneskelig aktivitet (Iversen 1949, Berglund 1966). Også andre planter indikerer jordbruk. *Centaurea cyanus* og *Spergularia* indikerer dyrking, mens *Centaurea jacea*, *Liguliflorae* (bl.a. løvetann), *Knautia* og *Succisa* indikerer beite.

Det er flere grunner til at disse plantene kan indikere jordbruk. *Pteridium*, *Ranunculus* og tildels *Urtica* er giftige. Dyrene beiter dem ikke, og de får bedre forhold i konkurransen. *Juniperus* har stikkende nåler og blir også stående igjen i beitemark. *Urtica* og *Chenopodiaceae* er næringskrevende og trives best på gjødslede områder. Dette kan være gjødslede åkre, dyreinnhegninger eller steder med næringsstoff fra steder med meget gjødsel, men da artene i *Chenopodiaceae* er ettårige, må frøene få anledning til å spire og plantene lys nok til å vokse opp. Dette er vanskelig i gammel eng og beitemark. I følge O. A. Høeg (1974) er artene i denne familien vanlige på strender, åpen åker og ved gjødselkjellere. På stredene er det lysåpent og næringsrikt død tang. I kanten av gjødselhauger er det også næringsrikt og lysåpent da det ikke vokser noe på selve haugen. Også i åkre er det lysåpent og høyt nok næringsinnhold. Ellers vil heller ikke kornet eller andre dyrkede vekster gi brukbar avkastning. Ettårige planter er avhengig av åpen jord for å kunne vokse opp. Det er en viktig grunn til at *Centaurea cyanus* og *Spergularia* i likhet med *Chenopodiaceae* kan regnes som indikator på dyrking.

12. DATERINGSRESULTATER

I tabellen nedenfor er T-nummer (Trondheim), B-nummer (Beta analytic Inc.), nivå og dateringsresultat oppgitt, samt de kalibrerte aldre oppgitt med 1 standardavvik, avrundet til nærmeste 5-år BC/AD og BP. Dateringsresultater i tabellen merket med *, er resultater som jeg antar er gale. Årstall i teksten utenom de aksepterte dateringene er overførte fra andre serier eller interpolerte.

Nr. Dybde i m Alder BP Alder kalibrert BC/AD Alder kalibrert BP

Danielsetermyr

T-9668	0,45	565±75	AD 1305 - 1435	645 - 515
T-9669	1,30	1680±80	AD 255 - 440	1695 - 1510
T-9670	2,55	2465±85	780 - 405 BC	2730 - 2355
T-9671	4,10	3480±45	1875 - 1705 BC	3825 - 3655
T-9672	4,60	4835±80	3695 - 3530 BC	5645 - 5480
T-9673	5,20	5400±100	4345 - 4085 BC	6295 - 6035

Ljøgottjern

B-46350	14,295	840±70	AD 1160 - 1280	790 - 670
B-46351	15,57	1820±70*	AD 125 - 325	1825 - 1625
B-46352	15,72	2220±80*	385 - 175 BC	2335 - 2125
B-46353	16,47	2470±60*	770 - 410 BC	2720 - 2360
T-9667A	16,87	2635±65	925 - 790 BC	2875 - 2740
B-46354	17,17	3830±80	2455 - 2140 BC	4405 - 4090
B-46355	17,545	6000±80	4950 - 4790 BC	6900 - 6740

Lybekkmosan

B-47707	0,40	380±60	AD 1445 - 1635	505 - 315
B-47708	1,275	1350±60	AD 650 - 755	1300 - 1195

Bjørkemosan

B-47709	0,95	200±70	AD 1650 - 1955	300 - 0
B-47710	1,80	1180±60	AD 780 - 960	1170 - 990

Rud øde

B-49998	0,24	790±80	AD 1190 - 1290	760 - 660
B-48515	0,40	1770±60	AD 220 - 375	1730 - 1575
B-49999	0,625	2120±90	350 - 10 BC	2300 - 1960
B-50000	0,99	5140±80	4030 - 3810 BC	5980 - 5760
B-48516	1,45	7930±130	7035 - 6565 BC	8985 - 8515
B-48517	1,70	9240±90	8390 - 8090 BC	10340 - 10040

Brenni

T-11138	0,675	1190±80	AD 760 - 960	1190 - 990
T-11137	1,20	2710±70	915 - 815 BC	2865 - 2765

Pinnebekk

T-11140	1,10	1480±65	AD 540 - 640	1410 - 1510
T-11139	1,55	1710±100	AD 220 - 440	1730 - 1510

Svenskestutjern

T-12279A+B	18,37	2475±110	790 - 410 BC	2740 - 2360
T-12282A+B	19,20	4415±105	3300 - 2910 BC	5250 - 4860
T-12280A+B	20,08	8955±120*	8070 - 7920 BC	10020 - 9870

Bånntjern

T-12285A+B	10,70	1295±90	AD 655 - 850	1295 - 1100
T-12286A	11,40	2405±85*	730 - 395 BC	2680 - 2345
T-12283A+B	12,55	3650±125*	2180 - 1860 BC	4130 - 3810
T-12287A	12,80	3620±125*	2150 - 1780 BC	4100 - 3730
T-12284A+B	13,20	3975±100	2590 - 2330 BC	4540 - 4280
T-12281A+B	14,35	7155±95*	6045 - 5895 BC	7995 - 7845

Skånetjern

T-80578	5,85	1650±60*	AD 345 - 445	1605 - 1505
T-80579	6,70	2420±60*	755 - 400 BC	2705 - 2350
T-80580	7,20	2810±60*	1010 - 865 BC	2960 - 2815
T-80581	8,10	4010±70*	2585 - 2460 BC	4535 - 4410
T-80582	8,35	4250±70	2915 - 2705 BC	4865 - 4655
T-80583	8,70	5070±70*	3960 - 3780 BC	5910 - 5730
T-80584	10,50	8050±60*	7040 - 6785 BC	8990 - 8735
T-80585	11,10	10820±70*	10880 - 10710 BC	12830 - 12660

¹⁴C-metoden kan ikke brukes ukritisk. Metoden er riktig nok, men prøvene som dateres kan inneholde feilkilder. De fire vanligste feilkildene er innhold av yngre røtter, resedimentasjon, omroting og oppløst kalk i vannet. Røtter gir for unge dateringer, de andre for gamle.

På Øvre Romerike er det meget kalk. Det er stor fare for at grunnvannet inneholder kalk og at basseng som står i forbindelse med grunnvannet har vann som inneholder oppløst kalk. Når kalken (CaCO₃) løses dannes det CaO og karbondioksid (CO₂). Denne karbondioksiden inneholder ikke eller nesten ikke ¹⁴C-isotopen. Planter som lever i vannet assimilerer CO₂ fra vannet. De får på grunn av den oppløste kalken et lavere innhold av ¹⁴C enn om planten hadde levd på land. Bunnsedimentet består av døde planter og døde dyr som har spist planter. Har plantene for lavt innhold av ¹⁴C, får også sedimentet det. Datering av en slik prøve vil alltid gi for høy alder. Dette kalles hardvannseffekten (Donner & al. 1971). I en myr er det størst fare for at en datering skal bli for ung på grunn av nedvoksende røtter. I et vann er det størst fare for at sedimentet inneholder resedimentert materiale eller oppløst kalk, og særlig i et område som Gardermoen hvor det er kalk i løsmassene som tildels er kommet fra områder med kambro-siluriske bergarter.

Hvis man får en gammel datering over en yngre, må en av dem være gal. Det er ofte vanskelig eller umulig å si hvilken av dem som er gal, eller om begge er gale. Selvom man konkluderer med at en datering er gal, kan senere undersøkelser vise at den likevel er riktig og at andre er gale. Mange av dateringene i denne undersøkelsen er antatt å være gale. Denne avgjørelsen er tatt ved å sammenligne diagrammene med hverandre, ved å sammenligne med andre diagram innenfor et noe større område og ved å sammenligne med hva man så langt vet om isavsmeltingen etter siste istid. Når det er sagt at dateringer er gale, er det fordi det er sannsynlig at de er gale ut fra den kunnskapen man fra før av har om området. I allfall noen av dem kan likevel være riktige.

Det eksisterer mange daterte pollendiagram fra Sør- og Øst-Norge. I disse er innvandringen av Corylus, Alnus, Tilia og Picea datert (f.eks. Wenner 1969, Høeg 1978, 1979b, 1982a, Hafsten 1985, 1991, 1992). Innvandringshistorien for disse treslagene må sies å være ganske godt kjent. Vi kan ikke utelukke at vi lokalt har hatt en tidligere eller senere innvandring enn det tidligere undersøkelser i nærliggende områder viser, men med større eller mindre grad av sannsynlighet kan vi forutsi når disse treslagene innvandret til Øvre Romerike. Corylus bør ha innvandret ca. 9100 BP, Alnus bør ha innvandret ca. 8200, Tilia ca. 6300 BP og Picea 1700 BP. Særlig for Picea er det ofte en "hale" på pollenkurven før man får den oppgangen som regnes å representere innvandringen. Denne halen er på fra 0,1% til vanligvis 1%. Man antar vanligvis at dette skyldes fjerntransporterte pollenkorner fra trær utenfor undersøkelsesområdet. Som man vil se nedenfor, kan "halen" også skyldes pollen fra enkeltstående trær, forposter, innenfor undersøkelsesområdet. Disse enkeltstående trærne kan ha kommet til forskjellig tid til de forskjellige lokalitetene, og ofte betydelig tidligere enn den generelle innvandringen (Høeg 1990a). Det virker likevel som om man har hatt en generell innvandring fra øst som man kan følge fra Russland, til Finnland, til Sverige og videre til Norge. Den generelle innvandringen fikk vi ca. 1900 BP til Åmot (Høeg 1996), 1700 BP til Øvre Romerike, 1400 BP til Vestfold og deler av Østfold (Østmo 1988) og til Telemark 1100 - 600 BP (Høeg 1978, 1979b). Man må kunne regne med synkronitet innenfor et så lite område som det er snakk om her, ca. 14 km mellom ytterpunktene Bjørkemosan og Brenni. Når sonegrensen i pollendiagrammene er satt ved Picea-innvandringen, menes det den generelle innvandringen ca. 1700 BP. Det har likevel vært små lokale bestander tidligere.

Vi vet også ganske meget om isavsmeltingen i området. Akermorenen som

ligger syd for Rud Øde, er datert til 9620±80 BP (T-2564, Gjessing & Spjeldnes 1979). Hauersestermorenen er antatt å ha en alder på 9500 BP (Sørensen 1979). Da alle lokalitetene unntagen Danielsetermyr ligger innenfor Akermorenen, men utenfor Haugersestermorenen, ble området stort sett isfritt mellom 9600 og 9500 BP. Ingen datering kan derfor være eldre enn 9600 BP og likevel være riktig.

Dateringen fra 5 cm over bunnen av myren ved Rud øde på 9240±90 BP er sannsynlig. Den er yngre enn isavsmeltingen, men det tar noe tid før det dannes organiske avsetninger. Det er pollen av Corylus helt til bunns i denne prøveserien, om enn i små mengder. Vi er i nærheten av Corylus-innvandringen, men i følge dateringen innvandret ikke denne busken til Rud Øde før ca. 9000 BP. Dette er sannsynlig. Alnus-innvandringen til Rud øde er datert til 7930±130 (B-48516). En innvandring ca. 8000 BP eller noe før er også sannsynlig.

Den nederste dateringen i Svenskestutjern, ved 20,08 m, som daterer et nivå yngre enn Alnus-innvandringen til 8955±120 BP, må være minst 1000 år for gammel ut fra dateringen ved Rud øde og hva vi ellers vet om området.

Tilia er innvandret ved 20,00 m i Svenskestutjern. I denne undersøkelsen er innvandringen forsøkt datert enten direkte eller ved interpolasjon, men dateringene spriker meget. Serien fra Danielsetermyr er antatt å begynne ved Tilia-innvandringen. Ved Ljøgottjern var Tilia innvandret før 6200 BP mens det ved Rud øde ikke er Tilia før 5200 BP og i Bonntjern er Tilia innvandret før 7155±120 BP i følge dateringene.

Dateringene fra Rud øde virker riktig, så der må det være snakk om en lokal og spesielt sen innvandring. 7155±120 BP kan antagelig sees på som en maksimumsalder hvis ikke Tilia har innvandret tidligere på Øvre Romerike enn andre steder på Østlandet.

I diagrammet fra Svenskestutjern får Tilia-innvandringen en alder på 7700 BP ved interpolasjon hvis vi sier at 20,08 m har en alder på 8000 BP, en nesten usannsynlig alder ut fra beliggenheten. Dette er 1000 år om ikke 1500 år for gammelt. Fra pollen-innholdet/cm³ prøve ser det ut som om sedimentasjonshastigheten har vært ganske konstant i Svenskestutjern (se under Svenske-stutjern). Hvis vi velger å se bort fra bunndateringen, sier at tilveksten har vært konstant og ekstrapolerer fra dateringene ved 18,37 m og 19,20 m, får vi en alder på nivå 20,08 m på 6470 BP og en Tilia-innvandring på ca. 6300 BP. Dette virker sannsynlig, og jeg velger å bruke denne alderen. Nivå 20,50 m, derimot, har fortsatt en alder på mer enn 8200 BP. Bunnen av Danielsetermyr får da også alderen 6300 BP.

I diagrammet fra Bonntjern skjer Tilia-innvandringen under nivå 14,37 m. Siden avstanden mellom de to tjernene bare er ca. 300 m, må man anta at det er samtidighet. 14,37 m må da være yngre enn 6300 BP, f.eks 6200 BP. Denne alderen vil bli brukt i det videre arbeidet. Også her har bunnivået, 14,50 m, en alder på ca. 8200 BP.

Dateringene i Bonntjern fra 12,55 m, 12,80 m og 13,20 m er nesten sammenfallende. Det er ikke sannsynlig at det på naturlig måte er sedimentert 65 cm på 325 år, heller ikke på 550 år om vi bruker ytterkantene på ett standardavvik. Det er ikke sannsynlig at prøvene er blitt forurenset av ungt materiale, men det er ikke usannsynlig at prøvene er forurenset av for gammelt materiale. Det dreier seg ikke om forurensning under prøvetagning og videre laboratoriearbeid, men om resedimentasjon eller inaktivt karbon. Det er svært meget kullstøv i disse prøvene. Det kan komme fra branner og rydding av skog. Så kan vi ha fått jorderosjon og gammelt organisk materiale ut i tjernet. Jeg velger derfor i første omgang å se bort fra prøven ved 12,55 m.

Det kan også være andre årsaker til for gamle dateringer i Bonntjern. Dette tjernet, i likhet med Ljøgottjern, Skånetjern og i motsetning til Svenskestutjern, står i kontakt med grunnvannet som må antas å kunne være kalkrikt. Det ser også ut til å ha vært store svingninger i vannstanden i

dette tjernet (se under Bonntjern). Dette kan kanskje ha hatt innflytelse på mengden oppløst kalk i vannet slik at også prøver høyere opp i prøveserien blir for gamle.

Picea-innvandringen er tidligere datert ved Rud øde og Danielsetermyr til henholdsvis 1770±60 og 1680±80 BP. En Picea-innvandring til Øvre Romerike ca. 1700 BP er sannsynlig, også ved Svenskestutjern og Bonntjern. Ved interpolasjon får man 1900 ved Svenskestutjern og 2250 BP ved Bonntjern. Svenskestutjern virker på alle måter som det mest pålitelige, og da den dateringen er mest sammenfallende med de tidligere undersøkelsene hvor innvandringen i tillegg er datert, velger jeg å sette innvandringen til 1700 BP i begge diagram.

I Svenskestutjern er det en økningen for Pinus fra 18,85 m til 18,60 m. I diagrammet fra Bonntjern er det en tilsvarende oppgang fra 12,95 m til 12,70 m. I Svenskestutjern skjer det fra 3650 til 3000 BP. Det er sannsynlig at det er snakk om samme oppgangen og at det skjer samtidig i begge diagrammene. 12,95 m i Bonntjern bør ha en alder på 3650 BP og 12,70 m en alder på 3000 BP. I Danielsetermyr er begynnelsen på en tilsvarende økning for Pinus datert til 3480±45 BP. Dette er knappe 200 år yngre enn ved Svenskestutjern, og siden den er belagt med en ¹⁴C-datering er denne alderen kanskje riktigere. Tidspunktet 3650 BP er likevel beholdt både i Svenskestutjern og Bonntjern.

Dette betyr at jeg bare beholder en av ¹⁴C-dateringene fra Bonntjern, den fra 13,20 m på 3975±100 BP. 10,70 m blir imidlertid bare 150 år yngre enn dateringen skulle tilsi, det vil si at denne dateringen sannsynligvis også er riktig. Dateringen fra 12,80 m blir 350 år for gammel, i meste laget til å kunne brukes.

Skånetjern står også i forbindelse med grunnvannet. Også her er det dateringer som er opplagt gale. Da avstanden ikke er stor, kan vi bruke samme argumentasjon som for Bonntjern og Svenskestutjern.

Diagrammet fra Skånetjern begynner etter Corylus-innvandringen, ved Alnus-innvandringen. Bunnen bør ha en alder i nærheten av 8200 BP. Når dateringen lyder på 10820±70 BP, er det for gammelt både ut fra isavsmelting og generell innvandringshistorie. Nivå 11,10 m bør ha en alder på 8200 BP. Tilia-innvandringen er datert til 8050±60 BP. Denne er også for gammel, minst 1000 år. Sannsynlig alder på nivå 10,50 m er 6300 BP. Picea-kurven passerer 1% ved 6,70 m. Her bør vi vel også holde fast på en innvandring 1700 BP. Også i dette diagrammet er det en oppgang for Pinus, her fra 8,10 m til 7,80 m. Disse nivåene bør ha aldre på henholdsvis 3650 og 3000 BP. Den eneste dateringen som synes holdbar fra denne serien er den fra 8,35 m på 4250±70 BP.

Diagrammet fra Ljøgottjern begynner etter Tilia-innvandringen. En datering på 6000±80 BP på bunnlaget synes rimelig, likeså oppgangen for Pinus som er datert til 3830±80 BP. Picea-kurven passerer 1% første gang ved 16,22 m, men for godt ved 15,77 m. 15,72 m er datert til 2220±80 BP. I iallfall denne prøven og prøven fra 15,57 m på 1820±70 BP må være gale. Prøven fra 16,47 m, 2470±60 BP kan være riktig, kanskje også dateringen fra 14,295 m på 840±70 BP. Når de nederste dateringene virker riktige, er det ikke sannsynlig at det er hardvannseffekten som er årsak til gale dateringer. Her er det mest sannsynlig resedimentasjon. Det er ikke usannsynlig at byggingen av Raknehaugen kan ha en stor del av skylden. Under dette arbeidet har det vært stor virksomhet i strandkanten, og man må regne med at det under regnvær er blitt vasket store mengder organisk og uorganisk materiale ut i tjernet. Det organiske materialet kan ha påvirket dateringene.

En ¹⁴C-datering har også en usikkerhet. Den er oppgitt med et standardavvik som er på fra 45 - 130 år for den ukalibrerte alderen eller et intervall på 100 - 470 år for den kalibrerte alderen. Hele dette intervallet er omtrent like sannsynlig som alder på prøven. Den daterte prøven var 5 cm høy. Dateringen er oppført på midtnivået for prøven, men kan ligge over eller

under, kanskje 2 cm over eller under hvis karbonholdig materiale ligger ujevnt fordelt. Noen steder er det forandringer i sedimenttype og pollen/cm³ prøve mellom daterte nivåer. Dette tyder på at en forandring i tilveksthastighet er skjedd ved dette nivået og ikke ved dateringene. Nivåene i myrene er gitt en alder, vanligvis ved interpolasjon mellom daterte nivåer. Den er oppgitt på nærmeste 50 år og er adskillig mer nøyaktig enn det er belegg for. Enhver slik oppgitt alder kan p.g.a. de ovenfor nevnte usikkerhetene være både 200 og 300 år gale, og i de verste tilfellene enda mer. Dette må man ha i tankene når man leser pollendiagrammene og de oppgitte aldre.

13. ANALYSERESULTATER

13.1. Rud øde, ca. 200 m o.h. (Fig. 8a, b, 9)

Prøveserien fra Rud Øde er på mange måter den mest interessante. Den analyserte serien er bare på 1,75 m. Likevel går den mer enn 9000 år tilbake i tid og er den av seriene som går lengst tilbake. I denne serien er det heller ikke noe som tyder på at ¹⁴C-dateringene er gale. Jeg finner det derfor naturlig å begynne med denne selvom den er lokalpreget og ikke typisk for området.

Prøveserien bestod av torv, i enkelte nivåer så sterkt omdannet at den i felt så ut som gytje. I felt kunne det også registreres flere sandlag eller sandholdige lag.

Det foreligger 6 ¹⁴C-dateringer fra denne prøveserien. I tillegg har man en del holdepunkter for datering.

Nivå 1,70 m er datert til 9240±90 BP. Isens tilbaketrekning etter istiden er godt datert. Akermorenen er datert til 9620±80 BP (T-2564, Gjessing & Spjeldnes 1979). Fra Brenni (UTM 247711), like utenfor Hauersetermorenen, foreligger det en datering av skjell på 9730±160 BP (Longva & Thoresen 1989). Bunnlagene i Liamosen, vest for Brenni, er datert til 9460±170 BP (T-1843, Sørensen 1979) og bunnlagene i Nordbytjern (UTM 203710) er datert til 9320±240 BP (Sørensen 1982). En bunndatering fra Nes i Hedmark ga 9260±150 BP (Sørensen pers.komm. i Henningsmoen 1981). Hauersetermorenen er antatt å ha en alder på 9500 BP (Sørensen 1979). Da Rud øde ligger like utenfor Haugersetermorenen er antagelig ikke bunnlagene stort eldre enn 9500 BP. En alder på bunnen i nærheten av 9300 BP er sannsynlig.

Corylus-innvandringen til Osloområdet er datert til 9090±150 BP (Nydal 1970) mens den på Hurum antagelig kom så tidlig som 9650 BP (Høeg 1990b,c). Det er pollen av Corylus helt til bunns i prøveserien, om enn i små mengder. Vi er i nærheten av Corylus-innvandringen.

Alnus-innvandringen sees mellom 1,45 og 1,425 m. 1,45 m er datert til 7930±130 BP. Dette er litt senere enn ventet. På Hurum f.eks. innvandret Alnus 8440±125 BP, i Telemark 8400 - 8200 BP (Høeg 1982a) og til Løten i Hedmark 8200 BP (Henningsmoen 1975). Til Dokka innvandret Alnus 8030±110 BP (Høeg 1990a).

Fra dateringene er det laget et tilvekstdiagram. Fra dette ser man at selvom det i første omgang ble analysert prøver for hver 5. cm, var det i gjennomsnitt ca. 300 år mellom de analyserte prøvene. Det er derfor etterpå tallet tettere.

Dette diagrammet kan inndeles i 7 soner.

- Ru 1. 1,75 - 1,60 m, 9500 - 8700 BP
- Ru 2. 1,60 - 1,435 m, 8700 - 7850 BP
- Ru 3. 1,435 - 1,22 m, 7850 - 6550 BP
- Ru 4. 1,22 - 0,99 m, 6550 - 5150 BP
- Ru 5. 0,99 - 0,81 m, 5150 - 3650 BP
- Ru 6. 0,81 - 0,40 m, 3650 - 1750 BP
- Ru 7. 0,40 - 0,00 m, 1750 - 0 BP

Ru 1, 1,75 - 1,60 m, 9500 - 8700 BP, 10478 - 9700 BP (kal)

Sonen består av 3 prøver. Alle inneholdt noe silt. Prøven fra 1,75 m er merkelig. Når det gjelder pollen fra Betula, Pinus, Corylus, busker og de dominerende urtene ligner den på de andre prøvene i sonen, men i tillegg er det pollen av Picea, Alnus, Quercus og Plantago lanceolata. En nærliggende årsak er at prøven må være forurenset ovenfra. Ved å sjekke prøveserien kunne man ikke umiddelbart si at det var sannsynlig. Prøven bestod av nesten ren silt. Silten kan inneholde resedimentert materiale fra forrige mellomistid. Analyse av prøveserier fra forrige mellomistid, Eem-interglasial tid, fra Bergen og Karmøy viser at både Picea, Alnus, Quercus, Corylus og Plantago

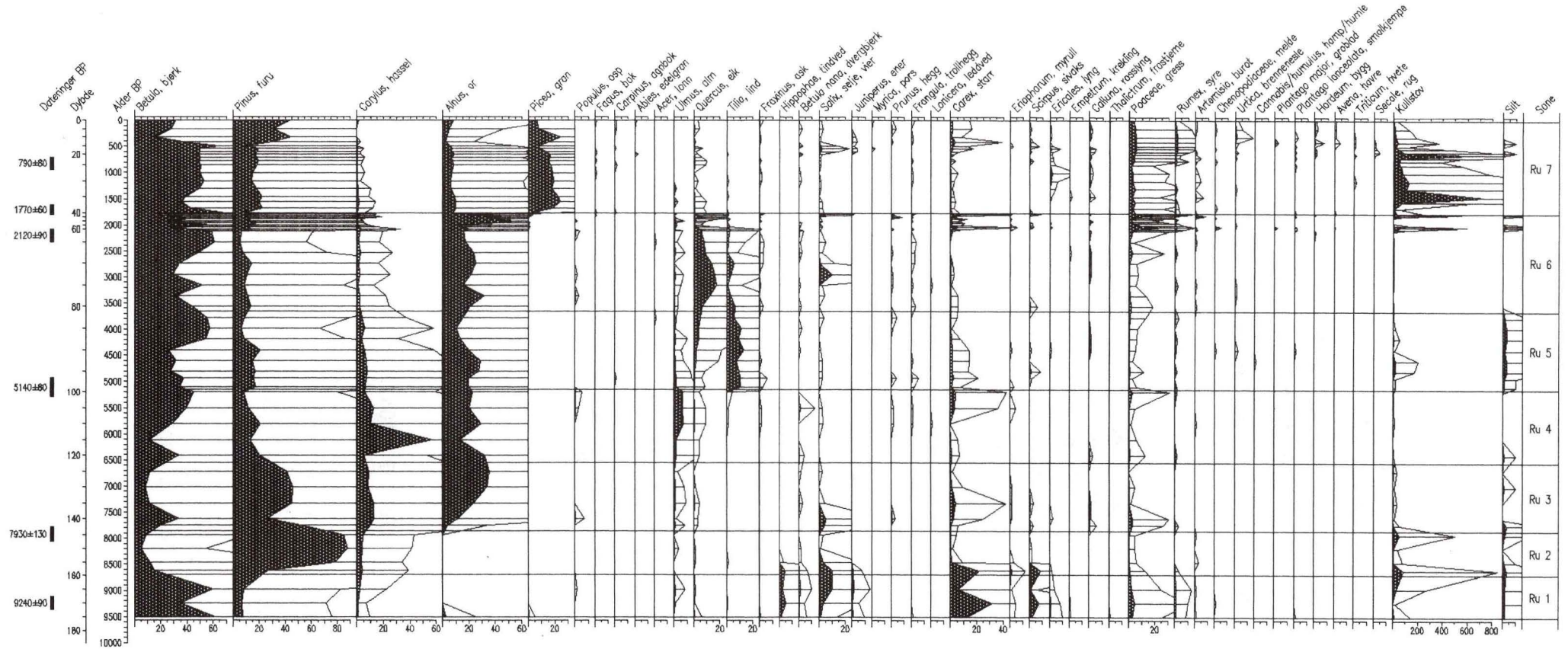


Fig. 8a: Prosentdiagram fra Rud øde i Nannestad. For de mørke kurvene angir 1 delestrek på skalaen 10%. For de lyse kurvene angir 1 delestrek på skalaen 1%. Horisontale streker under kurvene viser til analyserte nivåer.

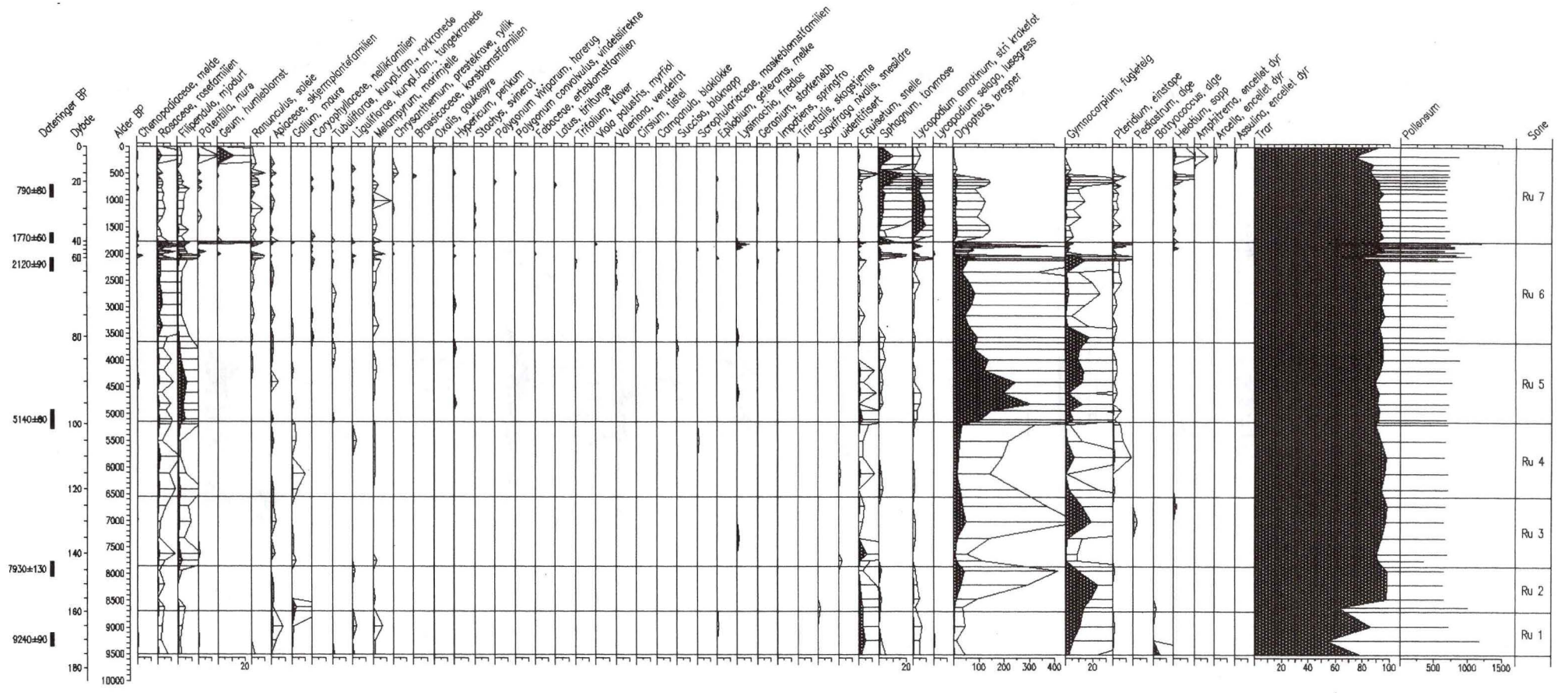
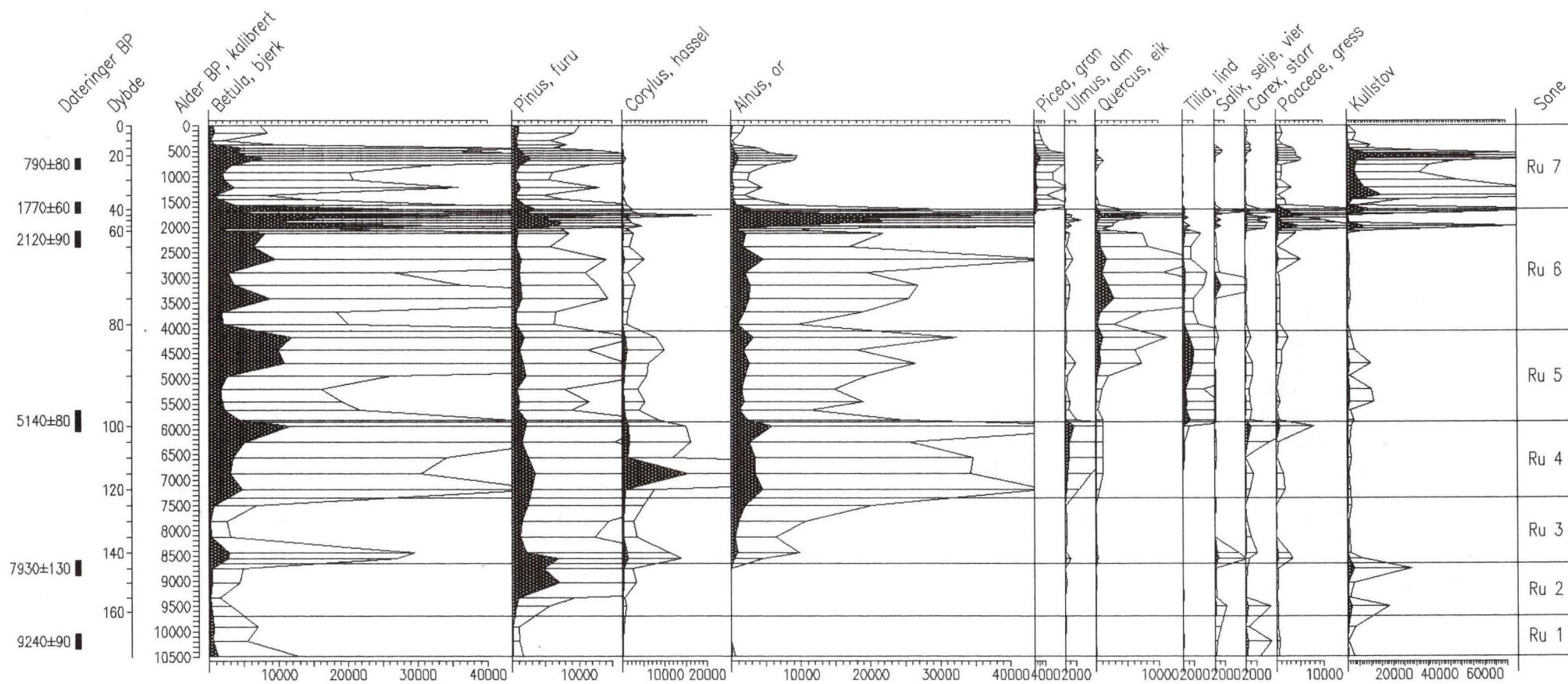


Fig. 8b: Prosentpollendiagram fra Rud øde i Nannestad (fortsettelsen, se beskrivelsen til fig. 8a).



H. I. H. 1997

Fig. 9: Forenklet influxdiagram (pollenedfall/cm²år) fra Rud øde i Nannestad. Skalaen er angitt for de mørke kurvene. De lyse kurvene er de samme 10 ganger forstørret. For disse angir 1 delestrek 10% av det oppgitte tallet. Streker under kurvene angir analyserte nivåer.

lanceolata forekom den gangen (Mangerud & al. 1981, Høeg unpubl.). Det er ikke usannsynlig at silten i bunnen av prøveserien fra Rud øde inneholder resedimentert pollen fra Eem, og da av ovennevnte sammensetning. Det er iallfall lite sannsynlig at det har vokst Alnus, Picea og Quercus på stedet da prøven ble avsatt. Plantago lanceolata kan imidlertid ikke utelukkes. Den er lyskrevende og har i såfall vokst naturlig her og har ingen sammenheng med jordbruk.

Det har vært meget busker ved Rud øde, både Hippophae, Betula nana, Salix og Juniperus. Hippophae er en ekstremt lyselskende pionerplante. Det var også meget urter, særlig Cyperaceae og Poaceae, men også Ericales og Rumex. Dette er rester etter pionervegetasjonen fra tiden like etter at isen smeltet. Skogen må ha vært åpen. Rosaceae, Filipendula, Potentilla, Ranunculus, Apiaceae, Galium, Tubuliflorae, Liguliflorae, Melampyrum, Epilobium, Saxifraga nivalis, Equisetum, Sphagnum, Lycopodium annotinum, L. selago, Dryopteris, Gymnocarpium og Pteridium var innvandret.

I Ru 1 var Betula det viktigste treslaget, og antagelig det eneste fra den pollenanalytiske undersøkelsen, men fra 1,80 til 1,75 m, nede i silten, lå det to vedbiter. Den ene var fra Betula, den andre fra Populus. Dette tyder på at også Populus var innvandret, selvom pollen ikke forekom. Det er 1% pollen av Corylus. Corylus er innvandret til Norge, men ikke til området rundt Rud øde. Bunnprøven må være yngre enn Corylus-innvandringen, ca. 9500 BP. Ved 1,58 m er Pinus og Corylus innvandret, også til den nærmeste omegnen. Corylus kom kanskje alt ved 1,65 m, ca. 9000 BP.

Myren har muligens vært en liten dam. Ved 1,75 m er det meget Botryococcus. Ved 1,70 og 1,65 m er det en Pediastrum i hver, og ved 1,58 m er det 2 Botryococcus. Begge deler er alger som lever i ferskvann. Det var meget sporer av Equisetum som kan ha vokst i vannet, f.eks. Equisetum fluviatile. Det har vokst bregner i området, både av Dryopteris type og Gymnocarpium-type.

Ved 1,75 m, 1,65 m og 1,58 m (nederst i neste sone), 9500, 9000 og 8600 BP, var det meget kullstøv. Dette sees også i influxdiagrammet. Da dette var i en tid uten andre bartrær enn litt Juniperus, vil jeg utelukke naturlig skogbrann. Det har vært mennesker i området. Antagelig dreier det seg om reinjegere da det iallfall i den første tiden var kort vei til iskanten og da det var en meget åpen vegetasjon. De store mengdene med Hippophae i denne tiden kan ha utgjort et tilskudd til kosten da bærene er spiselige (og gode).

Ru 2, 1,60 - 1,435 m, 8700 - 7850 BP, 9700 - 8650 BP (kal)

Sonen består av 4 prøver. Den nederst inneholdt meget silt, den neste spor av silt og den øverste noe. I denne øverste prøven var pollenkornene sterkt korrodert. I denne sonen har Pinus vært det helt dominerende treslaget. Det har også vokst litt Betula og Corylus i området. I det nederste nivået var det fremdeles noe Hippophae og Salix, men resten av buskene var borte, likeså mesteparten av urtene. Det var mer bregner. Med untagelse av i det nederste nivået har skogen vært tett.

Det var meget kullstøv ved 1,58 og 1,45 m, 8600 og 7950 BP. Dette sees i begge diagram. Selvom nå barskogen er kommet, antar jeg at kullet i det første nivået stammer fra mindre bål, og at det har vært mennesker i området. Det kan være elgjegerne som er kommet.

Ved 1,50 m var det 88% Pinus, ved 1,45 m 85%, ved 1,425 m 52% og ved 1,40 m bare 26%. Samtidig er det et maksimum for Betula og Corylus, og Alnus får en brå oppgang. Her kan det se ut som om vi har hatt en skogbrann som har skadet furuskogen og lagt området åpent for en første oppblomstring av de rasktvoksende Betula og Corylus og en innvandring av Alnus.

Ru 3, 1,435 - 1,22 m, 7850 - 6550 BP, 8650 - 7350 BP (kal)

Sonen består av 5 prøver. Den nederste inneholdt meget silt, den nest øverste spor. I de to øverste var det meget trefragmenter av Betula eller Alnus, kanskje helst den siste. Sonen begynner ved innvandringen av Alnus, og det har tildels vært meget av den, iallfall på myren. Det har vokst meget Pinus og Corylus i området, og periodevis meget Betula. Det er store svingninger i kurvene. Dette er antagelig et resultat av at myren er liten og lokal, og at trærne tildels har stått ute på myroverflaten. Har det stått et bjerketre der, blir det et maksimum for Betula osv. Skogen har vært tett.

I denne sonen var det lite kullstøv, bare ca. 1%. Det virker ikke som om menneskene i særlig grad har vært i området.

Ru 4, 1,22 - 0,99 m, 6550 - 5150 BP, 7350 - 5850 BP (kal)

Sonen består av 5 prøver. Det er spor av silt i den nederste, og pollenkornene var sterkt korroderte i den nederste og i den øverste. Pollen av Ulmus forekommer helt ned i sone 1, men først ved 1,20 m passerer kurven 1%, og den er innvandret på Rud øde. Det har også vært pollen fra Quercus fra sone 1, men nå blir det en økning til ca. 1% i løpet av sonen. Betula har vært det viktigste treslaget. Det har vært lite Pinus, men det har vokst tildels meget Corylus og Alnus i området, Alnus antagelig på myren. Mengden av busker, urter og sporeplanter har vært som i sone 2 og 3. Skogen var fortsatt tett. Tilia og Fraxinus innvandret muligens ved 1,10 m, 5800 BP. Det er første nivå med små mengder av slike pollen.

Heller ikke i denne sonen er det kullstøv som tyder på at det har vært mennesker i området.

Ru 5, 0,99 - 0,81 m, 5150 - 3650 BP, 5850 - 4050 BP (kal)

Sonen består av 8 prøver. Det er tildels meget silt i alle, og i de to nederste og prøven ved 0,85 m var det sterk korrosjon.

Sonen begynner med et markert skille. Det er et brått almefall og en enda kraftigere Tilia-oppgang til over 10%. Almefallet kommer ca. 5000 BP, helt etter den gamle oppskriften (Hafsten 1956, Danielsen 1970), noe som er relativt sjelden etter at man begynte med ¹⁴C-dateringer (bl.a. Østmo 1988). Det er tre mulige årsaker til almefallet, jordbruk, et dårligere klima eller almepest. Det er ikke noe som tyder på jordbruk ved dette nivået. Det kommer først noe senere. Det er riktignok påvist almebarkbiller som overfører almepest, i sedimenter med denne alderen fra London (Girling & Greig 1984), men det virker ikke sannsynlig at det har vært almepest i Norge for 5000 år siden. Det mest sannsynlige er derfor at almefallet skyldes en tilbakegang i klimaet, ofte sammen med et første jordbruk. Ulmus vokser på den beste jorden. Steder hvor Ulmus vokste, ville være ypperlige til jordbruksformål. Almekvister er også et anvendbart fôr, og hvis Ulmus styves, trenger de nye grenene mange år før de igjen blomstrer. En nedgang i pollen fra Ulmus behøver derfor ikke bety at Ulmus mer eller mindre er dødd ut, bare at den blir styvet for fôr.

Ved 0,925 m, 4600 BP, begynner en gradvis økning for Quercus. Betula var det dominerende treslaget også i denne sonen, men med sterkt varierende mengder. Noe som sees tydeligst i influxdiagrammet. Det har fortsatt vokst noe Corylus i området, men den er i jevn tilbakegang gjennom sonen. I løpet av sonen blir Ulmus tilnærmet helt borte. På myren vokste det fortsatt meget Alnus.

Det var lite pollen fra busker, i de fleste nivåene også for urter, men i enkelte nivåer er det en del Carex, Poaceae og Filipendula. Det var meget Dryopteris og Gymnocarpium. I enkelte nivåer er det mer enn tre ganger så meget sporer av Dryopteris som pollen. Skogen var fortsatt tett.

I denne sonen er det tre nivåer som skiller seg ut med mer kullstøv, opp i 20%, ca. 1000 partikler/cm². Det er ved 0,95 - 0,925 m, ca. 4800 - 4600 BP

og 0,875 m, 4200 BP. Ved 0,90 m, 4400 BP, er det pollenkorn av Plantago lanceolata, Chenopodiaceae og Urtica. Det har bodd mennesker i området som i iallfall i en kort periode har forsøkt seg på husdyrhold.

Gjennom hele sonen var det silt i prøvene. Ofte kan forekomst av silt settes i forbindelse med jordbruk eller i iallfall bosetning. Det er riktignok både kullstøv og beiteindikerende pollentyper i enkelte nivåer, men ikke gjennom hele sonen. Silt i en myr tyder på erosjon, og hvis det ikke er mennesker som har forårsaket erosjonen, må den ha andre årsaker. Tidsrommet er 5150 - 3650 BP eller første del av subboreal tid (5000 - 2500 BP) som var en relativt tørr fase sammenlignet med atlantisk tid (8000 - 5000 BP). På sandmoene i dette området kan det periodevis ha vært så tørt at vegetasjonsdekket enkelte steder er blitt ødelagt og vi har fått sandflukt.

Ru 6, 0,81 - 0,40 m, 3650 - 1750 BP, 4050 - 1650 BP (kal)

Sonen består av 17 prøver. Bare prøvene ved 0,575 m, 0,55 m og 0,415 m inneholdt silt, og ved 0,70 m var det noe korrosjon.

Sonegrensen er satt der mengden av Quercus øker til nesten 20% og passerer Tilia som avtar til ca. 2%. Ved 0,81 m har Corylus også avtatt til 2%. Det har vært varierende mengder Betula gjennom sonen, men den har fortsatt vært det dominerende treslaget. Ved 0,70 og 0,62 m var det vedbiter. De var begge fra Alnus. Alnus har vokst på myren.

Enkelte nivåer utmerker seg med meget urter, særlig Poaceae og Carex. Det er også en økning i antall arter som er representert i urtepollenet. Det har vært meget bregnesporer i denne sonen også.

Mellom 0,60 og 0,575 m, 2050 BP, begynner en forandring. Betula faller fra 42 til 28%, Corylus fra 3 til 1%, Quercus fra 4 til 1% og Tilia fra 3 til 0%. Det er en økning for Carex og Poaceae. Fra 0,60 til 0,55 m er det opp til 60% kullstøv og ved 0,575 og 0,55 m er det tildels meget silt i prøvene. Ved 0,55 m er Betula oppe i hele 61%.

Ved 0,525 m, ca. 2000 BP, avtar Betula til 28%. Pinus og Alnus øker, Alnus til 43 og 55%. Det er lite Betula også ved 0,50 m, meget ved 0,475 m og avtagende videre opp gjennom sonen. Det er meget Alnus opp til 0,435 m. Quercus har et siste lite maksimum fra 0,475 m til 0,415 m, og det er små mengder Picea fra 43,5 m. Ved 0,45 m var det så meget kullstøv at det ikke var tellbart. Det var et kullag.

Skogen har også gjennom denne sonen vært tett. Det er ca. 95% trepollen med untagelse av 0,625 - 0,525 m, 2100 - 1950 BP, og 0,45 - 0,40 m, 1850 - 1750 BP, med minima på 58% ved 0,575 m og 44% ved 0,415 m. Begge gangene har Betula hatt et minimum og Poaceae et maksimum.

Noen av disse svingningene kan ha klimatiske årsaker. Ca. 2500 BP ble det generelt i landet et kjøligere og/eller fuktigere klima, men ikke uten gunstigere perioder som fra 2000 - 1500 BP, 1150 - 750 BP og fra 150 BP (Hafsten & Solem 1976).

Tilbakegangen for Quercus som begynner ved 0,675 m, 2500 BP, kan godt være et resultat av den generelle klimaforverringen. Oppgangen fra 0,475 til 0,415 m kan gjenspeile en klimatisk gunstig periode 1900 - 1800 BP.

Oppgangen for Alnus kan tyde på fuktigere forhold på myren. Dette kan være forårsaket av en minsket fordampning p.g.a. brenning og uthugging av skogen, kanskje i forbindelse med jordbruk og behøver ikke ha klimatiske årsaker.

I denne delen av sonen er det også meget pollen av Carex, Poaceae, Potentilla og Geum. Gymnocarpium har et maksimum fra 0,625 m og noen nivåer oppover for så å falle mot 0% samtidig med at også Dryopteris avtar mot 0%.

De høye verdiene for Corylus, Ulmus, Quercus og Tilia i sonene Ru 3 - 6, 7850 - 2100 BP kan tyde på varme og gunstige forhold i dette tidsrommet. Antagelig har det vært varmere enn nå omtrent fra sedimentasjonen startet og

opp til 2500 BP. Dette er klimaoptimum.

I første delen av sonen er det igjen bare ubetydelig med kullstøv, men fra 0,60 til 0,55 m, 2100 - 2000 BP, 0,45 m, 1850 BP og fra 0,435 m, 1800 BP, var det mer. Ved 0,45 m kan man snakke om et regelrett kullag. Det har vært brann på stedet. Forekomsten av kullstøv (brann), silt ved 0,575 - 0,55 m og ved 0,415 m (jorderosjon) og store svingninger i mengden av pollen fra løvtrær, minima ved 0,575 m og 0,415 m, tyder på at skog (spesielt Betula) er brent med overlegg i nærheten av myren. En naturlig skogbrann ville gått hardest utover barskogen. Det virker som om vi ser spor etter flere rydningsfaser i skogen like ved myren. Formålet må ha vært arealer til beite, før og dyrking.

Fra 0,625 m til 0,575 m, 2100 - 2050 BP, er det pollen av Plantago major, P. lanceolata, Poaceae, Rumex, Chenopodiaceae, Urtica, Hordeum og Avena. Dette representerer en jordbruksfase med rydding av løvskog for å skaffe dyrkings- og beitearealer ved hjelp av hugst og brann. Disse områdene har vært så nær myren at erosjonen her har ført til sedimentasjon av silt på myren. Varigheten har vært 50 - 100 år innenfor tidsrommet 2100 - 2000 BP.

Ved 0,45 m er det et trekullag, og fra 0,435 m til 0,40 m er det pollen av Plantago lanceolata, Poaceae, Rumex, Artemisia, Hordeum, Avena og Secale. Ved 0,415 m var det silt i prøven og et minimum for trepollen som skyldes en nedgang for Betula og Alnus. Dette representerer igjen en rydningsfase helt i nærheten av myren, og antagelig på samme sted som sist. Tiden er 50 - 100 år innenfor tidsrommet 1850 - 1750 BP. 1800 BP må sies å være en tidlig forekomst av Secale, men dyrking av Secale er enda tidligere ved Ljøgottjern.

Ved Rud øde er det gjort arkeologiske undersøkelser (Gustafson 1995). Undersøkelsene er gjort i to områder, "Gravhaugområdet" og "Kønnjordet". Myren ligger knapt 100 m vest for "Gravhaugområdet". Interessant i denne sammenheng er at i "Gravhaugområde" er kull under Haug 1 datert til 1920±80 BP og under Haug 3 til 1900±50 BP (Beta 47703 og 48055). I det daterte materiale fra Haug 1 var det Picea, Pinus, Populus og Betula, fra Haug 2 bare Pinus. Haugene kan være samtidig med dette eller yngre. Kulldateringene viser likevel at det har vært mennesker i området 1900 BP. Det kan her være samtidighet med en av de to fasene som sees i pollendiagrammet.

Med untagelse av nivå 0,40 m i myren som er datert til 1770±60 BP, er de pollenanalytiske dateringene fremkommet ved interpolasjon. De kan godt være 100 år for gamle. Tar man i bruk 2 standardavvik på alle dateringene vil man også kunne få samsvar. Man skal heller ikke se bort fra at det har vært en folkegruppe i området som har flyttet rundt i hele tidsrommet 2100 - 1600 BP. I to perioder har de dyrket ved myren på Rud øde, i resten av tidsrommet andre steder. De arkeologiske dateringene kan også representere bosetning i nærheten mens det har vært dyrket andre steder litt lenger unna.

Ru 7, 0,40 - 0,00 m, 1750 - 0 BP, 1650 - 0 BP (kal)

Sonen består av 17 prøver. Ved 0,185 og 0,125 m var det spor av silt i prøvene.

Sonegrensen er satt der kurven for Picea passerer 1%. Dette var antatt å representerer Picea-innvandringen. En kullprøve under Gravhaug 1 ved Rud øde som inneholdt Picea, Pinus, Populus og Betula er datert til 1920±80. Det har derfor sannsynligvis vært en lokal bestand av Picea i området iallfall fra 2000 BP, altså noen hundre år før den er etablert i regionen. At Picea øker akkurat 1750 BP er kanskje ikke tilfeldig. Ved 0,45 m var det et kullstøvlag. Det har vært en rydningsfase helt i nærheten av myren. Det har vært beitende husdyr og korndyrking. Denne fasen varer opp til 0,40 m, ca. 1750 BP. Videre er det ikke spor av jordbruk før ved 0,30 og 0,25 m.

Samtidig med at Picea passerer 1% er det et forbigående maksimum for Betula på 70%. Betula må ha vokst i hele området og på myren. Alnus-kurven

falt til under 10% i nivået under. I denne sonen er Corylus og Quercus ikke over 1%, og det er bare enkelte pollenkorn av Ulmus, Tilia og Fraxinus.

Det ser ut til at området er blitt forlatt av menneskene. Picea og Betula har vokst opp på jorder og beitemark. Da Betula vokser raskest, kunne den fort bli dominerende og pollenproduserende. Picea tåler skygge og kunne vokse opp under den lyse bjerkeskogen, men Betula tåler ikke skygge, så da første generasjon Betula døde, var det Picea som overtok der jordsmonnet var godt nok og fuktigheten høy nok.

Picea kan ha utkonkurrert Quercus og Alnus. Fra nå av har skogen bestått av Betula, Pinus og Picea, med Betula som det dominerende treslaget opp til 0,125 m, Ca 400 BP. Picea og særlig Pinus har dominert videre. Vi har fått dagens barskog på stedet. På myren har det vokst noe Alnus. Det har vært lite busker, som i de foregående sonene. De viktigste urtene har vært Poaceae og forskjellige typer fra Rosaceae. Bunnvegetasjonen på stedet har skiftet markert. Bregnene Dryopteris og Gymnocarpium er blitt borte mens det nå er blitt meget sporer av Sphagnum og opp til 0,125 m også Lycopodium annotinum. Sphagnum har vokst på myren, kanskje også Lycopodium, men den har kanskje heller vokst i myrkanten et par meter unna. Skogen har vært tett opp til 0,25 m, ca. 850 BP, noe mer åpen videre. Et minimum for skogen ved 0,05 m skyldes overrepresentasjon av Geum. Antageligvis er en hel pollenknapp eller kanskje en hel blomst av denne kommet med i pollenprøven.

Den første lille bestanden av Picea kan på tilsvarende måte ha etablert seg i området etter den forrige jordbruksfasen, fra 2100 til 2050 BP.

Gjennom hele sonen er det meget kullstøv, med maksima på opp til 733% ved 0,35 m, 1450 BP, og 614% ved 0,20 m, 650 BP. Etter dette siste maksimumet for kullstøv er det et markert maksimum for Betula, noe som kan tyde på at det har vært en større brann, og at den rasktvoksende Betula har kunnet kolonisere deler av brannmarken før Pinus og Picea igjen har tatt over. På deler av det brente området har jordbruket igjen tatt seg opp. Hovedhensikten med brannen har antagelig vært rydding for å få jordbruksarealer. Antagelig er 0,20 m yngre enn oppgitt. Minima for kullstøv sees ved 0,385 m, 0,235 m, 0,15 m og fra 0,10 m og opp. Det har vært mennesker i området gjennom hele sonen.

Ved 0,30 m, 1150 BP, er det ett pollenkorn av Triticum, men ikke andre ting som tyder på jordbruk. Ved 0,25 m og 0,215 m, 850 og 700 BP, er det pollen av Plantago lanceolata og ved 0,235 m et maksimum for Rumex. Fra 0,20 m, 650 BP og opp er det pollen av Cerealia av alle typer i alle nivåer sammen med pollen av Plantago, Rumex og Urtica. I topprøven sees en tilbakegang.

Det ser ut til at et labilt jordbruk igjen kan ha begynt 1150 BP. Fra 650 BP og opp ser det ut til å ha vært kontinuerlig korndyrking i nærheten av myren, men kanskje ikke fullt så nært som under jordbruksfasene i sone Ru 6.

Det sees ikke noen ødegårdsfase etter svartedauen, men minimumet for kullstøv ved 0,15 m kan representere en tilbakegang. Ved 0,125 m, 400 BP, derimot, er det ikke tvil om at det har skjedd en nyrydning. Her ryddes bjerkeskogen. Influxen av Pinus-pollen er konstant mens Betula faller til under 10% av hva det var før. Mengden pollen fra Cerealia øker fra 0,4% til 1,3%.

Igjen kan vi trekke paralleller til den arkeologiske undersøkelsen (Gustafson 1995). Fra "Kønnjordet" er det en datering av en kullmilegrop på 830±60 BP (Beta 55295), datert på Picea. Dette viser at det var mennesker i området på dette tidspunktet. Samtidig er det pollen av Plantago lanceolata. Det har vært en kontinuerlig bosetning og et tilnærmet kontinuerlig jordbruk i området fra 850 BP. Disse bøndene har også drevet kullbrenning.

Fra "Gravhaugområde" er det i Grop 1 som er en rotvelte, registrert et kullag som er antatt å representere en større brann. Brannen er yngre enn rotvelten. Brannlaget er datert til 510±80 BP (Beta 47704). Det kan meget vel være snakk om den brannen jeg ser spor etter ved 0,20 m, og som jeg har

gitt alderen 650 BP. Nivå 0,20 m blir i såfall inntil 150 år yngre enn antatt. En ødegårdsfase etter svartedauen kan da være like under 0,20 m.

Det virker ikke som om det har vært et kontinuerlig jordbruk i området før oppe i middelalderen. Før den tid ser det ut til bare å ha vært et labilt jordbruk i liten målestokk.

13.2. Danielsetermyr, 175 m o.h. (Fig. 10a, b, 11)

Hele prøveserien bestod av torv, men den var siltholdig ved 5,67 og 5,60 m og ved 0,10 og 0,00 m. Torven var lite omdannet ned til 3,15 m, men med striper med mer omdannet materiale fra 0 - 0,25 m, 0,91 - 0,96 m, 1,00 - 1,03 m, 1,15 - 1,18 m, 1,22 - 1,24 m, 1,30 - 1,32 m, 1,74 - 1,76 m, 1,79 - 1,80 m, 2,37 - 2,38 m, 2,60 - 2,63 m, 2,68 - 2,70 m og 3,03 - 3,04 m.

Fra 3,15 - 3,95 m var torven noe mer omdannet med ytterligere mer omdannet stripe ved 3,42 - 3,44 m. Fra 3,95 - 4,05 m var det bløt omdannet torv, nesten gytjelignende, og fra 4,05 - 4,45 m var torven sterkt omdannet, gytjelignende. Fra 4,45 - 5,65 m var det sterkt omdannet torv. Det foreligger 6 dateringer fra prøveserien som alle virker pålitelige.

Av plasshensyn i influxdiagrammet er nivåene 1,30 m, 3,60 m og 5,60 m utelatt. I disse nivåene var influx av alle pollentyper betydelig høyere enn i alle de andre nivåene, Betula 10900 - 13000 pollenkorner/cm², Pinus 11600 - 23300, Alnus opp i 6600, Carex opp i 10900, Poaceae opp i 5500 og kullstøv opp i 273000 p/cm². Også andre nivåer har meget høye konsentrasjoner av pollen. Dette er stort sett sammenfallende med mørke striper i sedimentet. Her er torven sterkere omdannet, gjerne på grunn av uttørking. Dette fører til ekstremt liten tilvekst rundt disse nivåene, og 1 cm av prøveserien representerer da mange flere år enn 1 cm høyere opp eller ned. Ved 5,50 m og 5,67 m var det bare kullstøv det var spesielt meget av.

Pollendiagrammet kan deles inn i lokale soner.

Da 1. 5,67 - 4,15 m, 6300 - 3600 BP

Da 1/2. 4,15 - 4,05 m, 3600 - 3400 BP

Da 2. 4,05 - 1,35 m, 3400 - 1700 BP

Da 3. 1,35 - 0 m, 1700 - 0 BP

D 1, 5,67 - 4,15 m, 6300 - 3600 BP, 7200 - 3900 BP (kal)

Sonen består av 16 prøver. De to nederste inneholdt meget silt. Her ble det funnet et pollenkorner av Nymphaea. Om ikke akkurat den har vokst i dødisgropen, virker det som om det var fuktig på stedet. Fra 4,80 m til 4,10 m var det meget sopphyfer i prøvene, og fra 5,65 til 4,10 m var torven sterkt omdannet. Begge deler tyder på at det har vært tørre forhold på myren.

Den nederste dateringen er ved 5,20 m, 5400±100 BP. Dette skyldes at det under prøvetagningen ikke var mulig å få opp nok materiale til en ¹⁴C-datering lenger nede.

Sonen begynner ved innvandringen av Tilia, og det har tildels vært meget av den, opp i 15% gjennom størstedelen av sonen. Jeg velger å si at bunnen av Danielsetermyr har en alder på 6300 BP (se begrunnelsen under dateringsresultater). Det har vokst meget Betula i området og noe Corylus og Ulmus. Fra 4,70 m, 4950 BP, har det også vært noe Quercus. Det har vært lite Pinus, men noe mer i den første delen av perioden. Da var det også mindre Betula og Tilia. Det har vokst meget Alnus på myren. Skogen har vært tett gjennom hele sonen. Når det i prøvene opp til 5,00 m tildels bare er 65% trepollen, skyldes det at det lokalt på myroverflaten har vokst rikelig med Cyperaceae og en del Poaceae mens det gjennom resten av sonen har vokst Sphagnum på myren. Cyperaceae og Poaceae er med i pollensummen og senker andelen av trepollen mens Sphagnum ikke er med i denne summen og influerer

derfor ikke på trepollenprosenten.

Det var også en del andre urter i denne sonen. I den nederste delen med Cyperaceae, var det også Filipendula, Potentilla, Geum, Ranunculus, Apiaceae, Galium og Lysimachia for å nevne noen, i den øverste delen, Ericales, Melampyrum og Drosera.

Ved 5,50 m er det et pollenkorn av Hedera. Den indikerer at årets kaldeste måned har hatt en gjennomsnittstemperatur på over $-1,5^{\circ}\text{C}$. Hedera blomstrer i dag på Østlandet ikke lenger nord enn Håøya i Oslo (Fægri 1960).

Det var 450% kullstøv i de to nederste prøvene og 200% i den neste. I influxdiagrammet var det oppe i over 300000 biter/cm³ prøve. Gjennom resten av sonen var det under 5% kullstøv. Det er ikke noe som skulle tilsi regelmessige skogbranner gjennom minst 300 år. Jeg tror derfor det har vært mennesker i umiddelbar nærhet fra 6300 til 6000 BP. Kanskje var det nok vann i gropen til at de hadde drikkevann.

Ved 4,60 m, datert til 4835±80 BP, er det et pollenkorn av Plantago lanceolata. Samtidig er det en økning for Rumex og Urtica. Det har vært beitende husdyr i området. Jordbruket er begynt.

D 1/2, 4,15 - 4.05 m, 3600 - 3400 BP, 3900 - 3650 BP (kal)

Denne overgangssonen utgjøres av en enkelt prøve, 4,10 m. Corylus, Alnus, Ulmus og Tilia går tilbake og Betula kraftig frem. 4,10 m er datert til 3480±45 BP. Den får et maksimum på 55%. For de andre pollen- og sporetypene er det ingen forandring. Det er et lite maksimum for trekull. Det kan ha vært brent i området, og Betula som raskt vokser opp på slike steder, og som også raskt blir pollenproduserende, kan ha fått dominere en kort stund. Det er imidlertid også et pollenkorn av Hordeum, et lite maksimum for Poaceae og begynnende sammenhengende kurve for Rumex. Det virker som om korndyrking kan ha vært forsøkt et sted ikke langt unna, og at også kullet har sammenheng med det.

Da 2, 4,05 - 1,35 m, 3400 - 1700 BP, 3650 - 1650 BP (kal)

Sonen består av 28 prøver. Også prøvene i denne sonen inneholder meget sopphyfer opp til 2,00 m, 2100 BP. Dette, sammen med de mørkere stripene med mer omdannet torv tyder på at det har vært relativt tørre, men vekslende forhold på myren.

Ved 3,15 m går torven over fra å være mørk og sterkt omdannet, men med mørkere striper, til å bli lysere og mindre omdannet, men fortsatt med mørkere striper. Dette skjer 2700 BP og kan tyde på fuktigere forhold på myren.

Betula-maksimumet varte kort tid, og sonegrensen er satt ved en markert oppgang for Pinus fra ca. 20% til 55%. Pinus som bruker lengre tid enn Betula på å bli pollenproduserende, går frem på bekostning av Betula. Denne sonen er dominert av Betula og Pinus. Det har fortsatt vokst litt Corylus, Ulmus og Quercus i området, særlig opp til 2,70 m, ca. 2550 BP. Quercus og tildels også Ulmus øker noe igjen fra henholdsvis 2,00 m, ca. 2100 BP og 1,70 m, ca. 1950 BP. Tilia har lav, men sammenhengende pollenkurve opp til 2,20 m, 2250 BP. På eller rundt myren har det vokst Alnus, men i litt mindre mengder enn i sone Da 1. Skogen var fortsatt tett, men i denne sonen er det enkelte nivåer med mindre trepollen.

Det er lite urtepollen med untagelse av ved 2,40 - 2,20 m, 2350 - 2250 BP. I det intervallet er det et maksimum for Poaceae, ved 2,30 m også for Rosaceae, f.eks. Rubus idaeus. På selve myren har Sphagnum dominert gjennom hele sonen.

Gjennom hele sonen er det spredte pollenkorn fra Picea, men fra 2,30 m, 2300 BP, er det sammenhengende kurve, men den er ikke over 0,5%.

Ved 3,50 m, 2850 BP er det et pollenkorn av Ilex. Den stiller enda litt strengere krav til vintertemperaturen enn Hedera. Kaldeste måned kan ikke ha

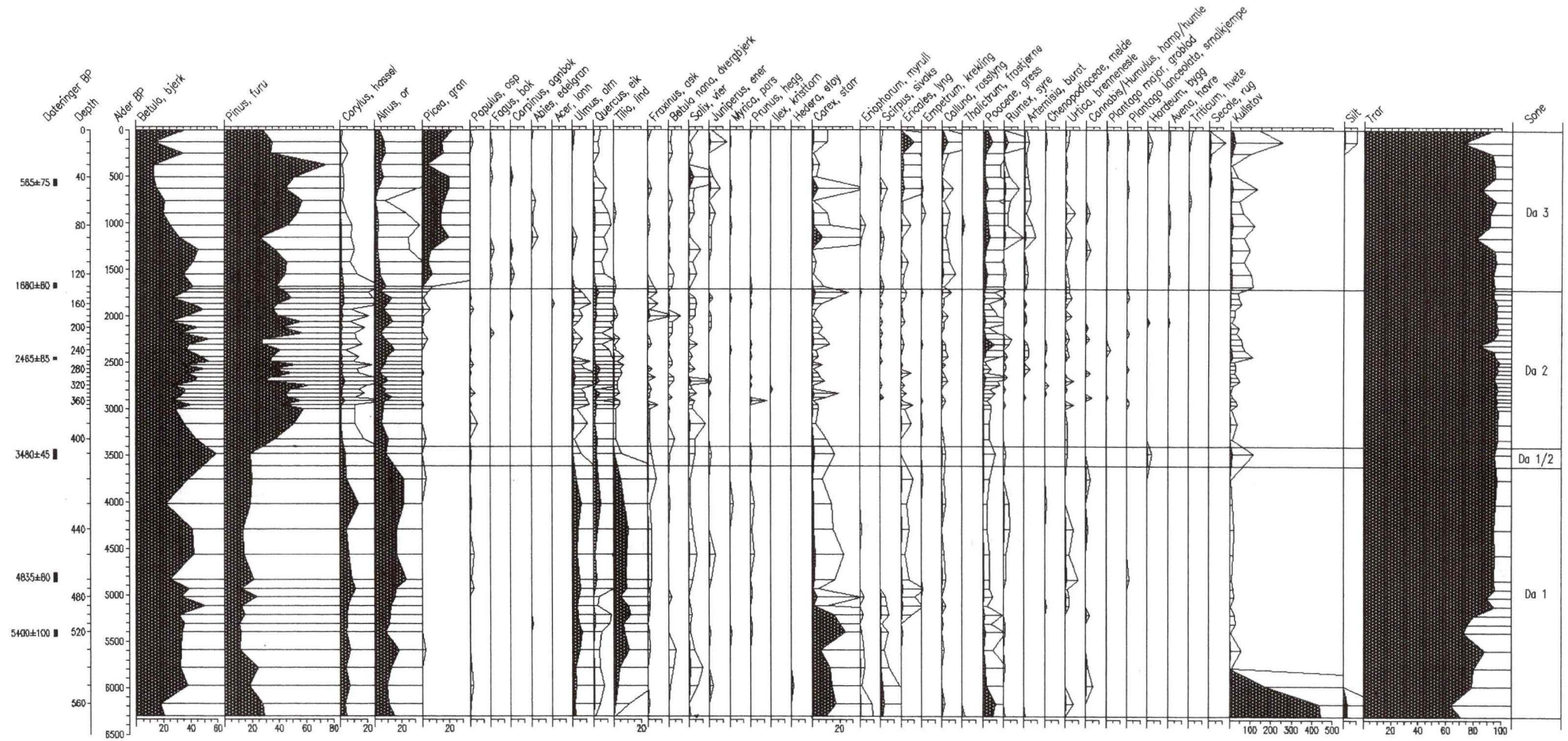


Fig. 10a: Prosentpollendiagram fra Danielsetermyr i Ullensaker (se beskrivelsen til fig. 8a).

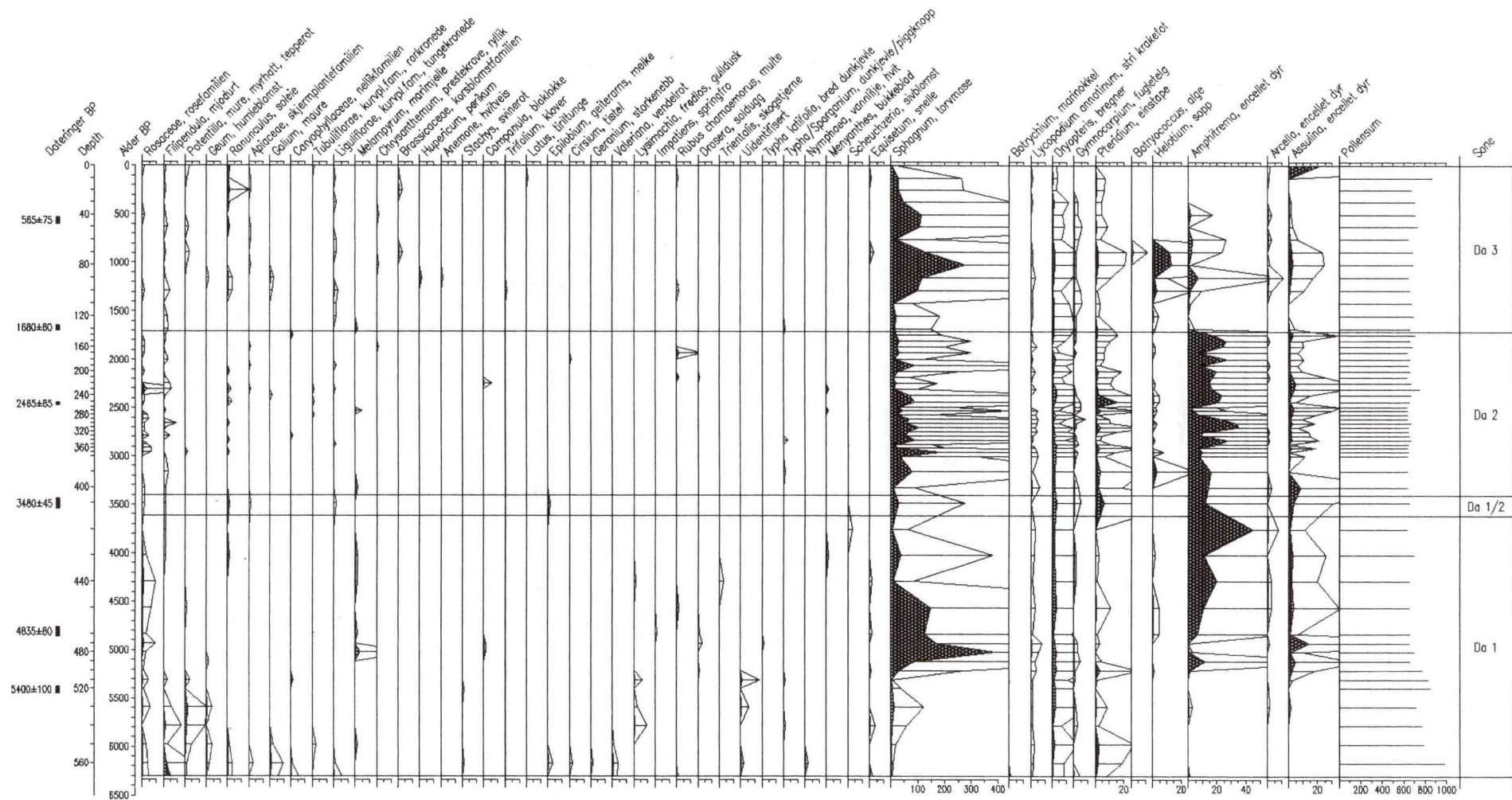
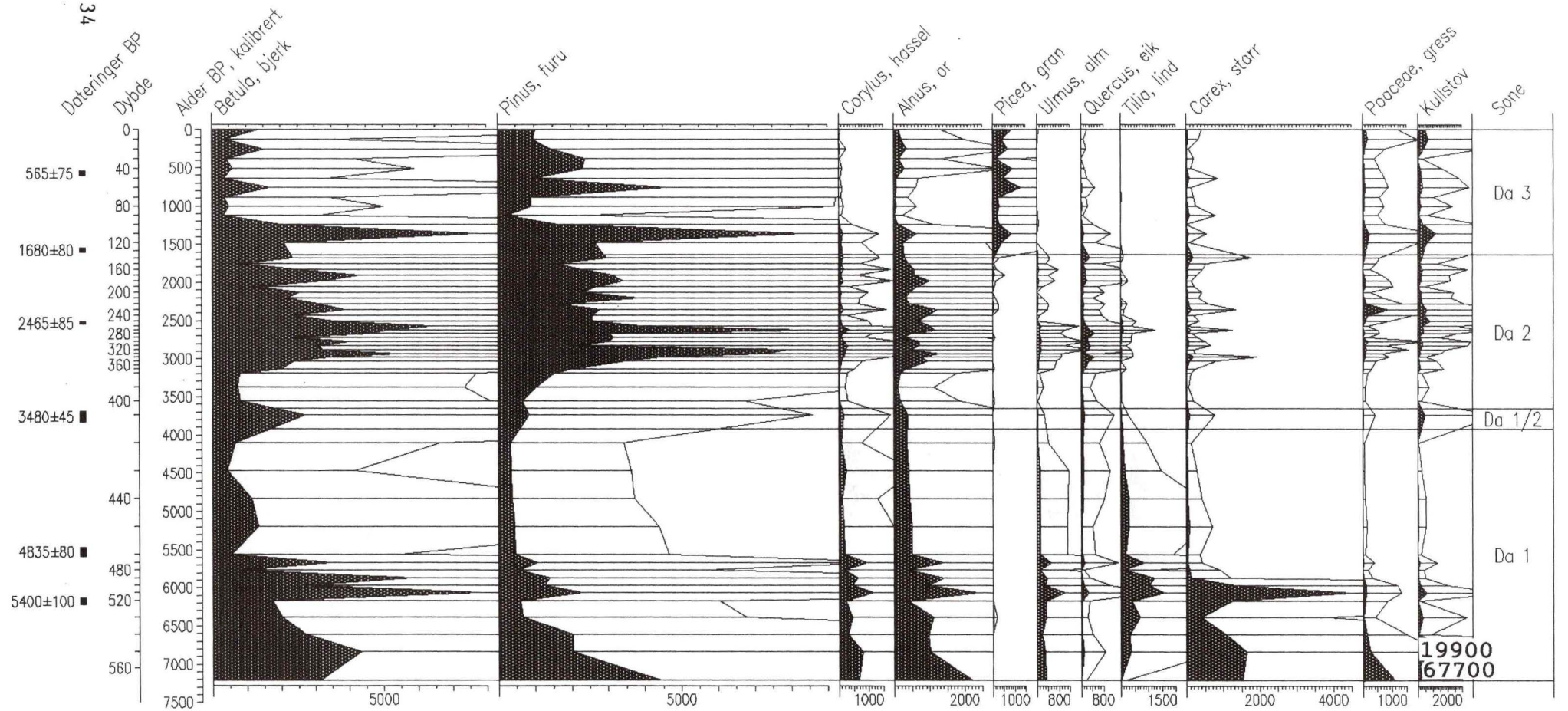


Fig. 10b: Prosentpollendiagram fra Danielsetermyr i Ullensaker (fortsettelsen, se beskrivelsen til fig. 8a).



H. I. H. 1997

Fig. 11: Forenklet influxdiagram (pollenedfall/cm²år) fra Danielsetermyr i Ullensaker (se beskrivelsen til fig.9).

hatt en gjennomsnittstemperatur lavere enn $-1/2^{\circ}\text{C}$. Ilex vokser i dag ikke lenger nordover på Østlandet enn til sydlige Telemark (Fægri 1960)

Heller ikke i denne sonen er det meget kullstøv, bare ett nivå, 2,50 m datert til 2430 ± 85 BP, er oppe i 10%. Ved 4,40 - 4,30 m er det bare 1%, ellers er det ca. 5%.

Det blir aldri noe intensivt jordbruk i dette området. Det kan vel heller ikke ventes, så skrinn som jorden er, men det forekommer et og annet pollenkorn av Plantago lanceolata og Plantago major. Man kan snakke om en fase 3,70 - 3,50 m, 2950 - 2850 BP, et lite forsøk på husdyrhold ved 2,80 m, 2550 BP og en fase 2,40 - 1,90 m, 2350 - 2050 BP. Det er pollen av Plantago major ved 2,40 og 2,30 m, av P. lanceolata ved 2,10 m og av Hordeum og Avena ved 1,90 m. Dette sammen med et maksimum for kullstøv ved 2,50 m og et tydelig maksimum for urter som vesentlig skyldtes Poaceae og Rosaceae, 2,40 - 2,20 m, 2350 - 2250 BP, tyder på at det var et dyrkingsforsøk nær myren på denne tiden. Også 1,50 - 1,40 m, 1800 - 1750 BP, var det pollen av Plantago lanceolata.

Da 3, 1,35 - 0 m, 1700 - 0 BP, 1650 - 0 BP (kal)

Sonen består av 13 prøver. Også prøvene i denne sonen inneholder meget sopphyfer fra 1,40 til 1,00 m og fra 0,20 til 0,10 m, 1750 - 1300 BP og 250 - 100 BP. Prøvene var også mer omdannet fra 1,32 til 1,15 m, 0,96 - 0,91 m og 9,20 - 0,05 m. Dette tyder på at det periodevis har vært relativt tørre forhold på myren.

Sonen begynner med en økning for Picea fra under 0,5% til 10%. Nivået er datert til 1680 ± 80 BP. Picea-innvandringen er tidligere datert fra Gaustadmosen i Nittedal til 1770 ± 50 BP (Hafsten 1985). En alder i nærheten av dette er sannsynlig også for Picea-innvandringen rundt Danielsetermyr. Picea-innvandringen skjer tilsynelatende på bekostning av Corylus, Alnus og Quercus, og Ulmus, Tilia og Fraxinus er helt fraværende i denne sonen.

Dette nivået burde representere Picea-innvandringen ved Danielsetermyr, men ved Rud øde så vi at Picea må ha innvandret mer enn 400 år før kurven passerer 1%, selvom det der bare var 0,1% Picea-pollen i nivåene under 1700 BP. Ved Danielsetermyr er det 0,5% Picea-pollen i noen nivåer ned til 2,20 m, 2300 BP. Kanskje er dette det egentlige innvandringstidspunktet for Picea.

Fra 1,00 - 0,90 m, 1200 BP, er det en kraftig økning for Picea på bekostning av Pinus og Betula, men allerede ved 0,80 m, 1000 BP, har Pinus gjenvunnet det tapte, ytterligere på bekostning av Betula. Pinus har vært den dominerende pollenprodusenten gjennom hele sonen, men da den er en betydelig større pollenprodusent enn Picea, gir det et noe skjevt billede. Det har vært en skog av Betula, Pinus og Picea opp til 1150 BP og en nokså ren barskog opp til 0,30 m, 350 BP. Her var det et maksimum for Pinus og et minimum for Picea. Ved 0,20 m, 250 BP, er det et maksimum for Betula og minimum for Pinus. Picea har gjenvunnet det tapte. Ved 0,00 m er det et nytt maksimum for Betula, og Picea er for første gang over 20%. Dette representerer dagens vegetasjon. Gjennom hele sonen har det vært noe Alnus på eller rundt myren.

Skogen var tett opp til 1,00 m, 1300 BP. Videre opp var det svingninger i skogstettheten med minima 0,90 m, 0,50 m og 0,10 m, 1150 BP, 650 BP og 150 BP. Det har vært noe mer urter i sone Da 3 enn det som var vanlig i Da 2. Dette skyldes vesentlig Poaceae, men også periodevis andre, som Carex ved 0,90 m og 0,50 m, Ericales fra 0,50 m og opp og Calluna ved 0,10 m. Selve myrflaten har vært dominert av Sphagnum.

I denne sonen er det noe mer kullstøv, ca. 10%, med untagelse av 0,40 - 0,30 m, 500 - 400 BP, tiden etter svartedauen. Influxdiagrammet viser imidlertid varierende, men omtrent like store mengder kullstøv fra Da 1/2 og opp. Her er det 4 maksima. Samtidig er det også maksima for Poaceae.

Ved 1,20 m, 1550 BP, er det pollen av Avena. Videre opp er det

jordbruksindikerende pollen fra 0,80 til 0,40 m, 1000 - 500 BP, og fra 0,20 m og opp, fra 250 BP. Det er enkeltkorn av alle kornslagene. Dette kan sees på som to svake jordbruksfaser i nærheten, avbrutt av en ødefase etter svartedauen.

13.3. Svenskestutjern, 197,5 m o.h. (Fig. 12a, b, 13)

Det er analysert 47 prøver, og diagrammet kan inndeles i tre soner når vi ser bort fra nivå 20,50 m som har en alder på mer enn 8200 BP. Den øverste prøven er innsamlet med grabb, de neste 13 med tørrisbor, den nederste med hillerbor og resten med russerbor.

Sv 1. 20,08 - 18,875 m, 6500 - 3650 BP

Sv 2. 18,875 - 18,125 m, 3650 - 1700 BP

Sv 3. 18,125 - 17,25 m, 1700 - 0 BP

Sv 1. 20,08 - 18,875 m, 6500 - 3650 BP, 7340 - 4100 BP (kal)

Den nederste prøven, ca. 20,50 m, er innsamlet med hillerbor på et senere tidspunkt enn resten av serien. Prøven kommer derfor ikke fra eksakt samme sted i bassenget som resten av prøveserien. Man kan derfor heller ikke si nøyaktig hvor meget dypere denne prøven ligger i sedimentet enn prøven over.

Den nederste prøven inneholdt litt silt. Den er eldre enn Alnus-innvandringen, men yngre enn Corylus-innvandringen. Resten av serien er yngre enn Alnus-innvandringen, og jeg har gitt nivå 20,08 m alderen 6500 BP (se ovenfor).

Sonen består av 13 prøver. Grensen mot sone Sv 2 kunne vært satt flere steder, men er satt ved begynnelsen på en markert økning for Pinus.

Gjennom sonen er det 50 - 60% Betula, 10 - 20% Pinus, ca. 10% Alnus og litt Populus. Det er 7% Corylus fra 20,00 m til 19,40 m og et par prosent videre. Det er 6% Ulmus ved 20,00 m, ca. 2% opp til 19,30 m og litt varierende, men mindre videre opp. Det er 10% Quercus fra 19,70 m til 19,20 m. Tilia innvandret ved 20,00 m og har høye verdier til 19,05 m. Fraxinus innvandret også ved 20,00 m, men har aldri høye verdier.

De eneste spor etter en pionervegetasjon er ett pollenkorn av Hippophae i bunnprøven og et lite maksimum for Betula nana i nivået over. Skogen har vært tett gjennom hele sonen. Det er over 95% pollen fra trær. Skogen har vesentlig bestått av Betula. På fuktige steder har det stått Alnus, og på lune steder Corylus, Ulmus, Quercus, Tilia og Fraxinus. Betula har et maksimum på slutten av sonen, fra 19,00 m til 18,90 m, 4000 - 3700 BP.

I denne sonen er det 3 - 65% kullstøv, i de fleste prøvene 20 - 30%. Det er 4 maksima. Dette tolker jeg som om det har vært mennesker i nærheten regelmessig gjennom hele tidsrommet. Influxdiagrammet viser omtrent samme bildet, med de samme 4 maksima, men her er det ene oppe i 13800 biter/cm², de andre på ca. 4000 og med minima ned til 250.

Ved 19,25 m og 19,10 m er det pollen av Plantago lanceolata, en ganske sikker indikator på husdyrbeiting. Samtidig er det litt mer pollen fra Urtica og Artemisia og et pollenkorn fra Chenopodiaceae. Ved 19,30 og 19,20 m var det silt i prøvene. Dette skyldes erosjon rundt tjernet og gjerne jordbruk. Ved 19,30 og 19,10 m er det maksima for kullstøv. Ved 19,25 m er det også et tydelig hakk i kurven for Betula. Den stiger så til et maksimum ved 19,00 m. Det virker som om det er ryddet bjerkeskog ved hjelp av brann. Nivå 19,20 m er datert til 4415±105 BP. Kullet får ved interpolasjon en alder på 4650 og 4180 BP, nivåene med silt 4650 og 4400 BP og beitebruket en alder på 4650 - 4100 BP, en ganske vanlig alder på det eldste beitebruket på Østlandet. Så gror bjerkeskogen opp igjen.

Sv 2. 18,875 - 18,125 m, 3650 - 1700 BP, 4100 - 1600 BP (kal)

Sonen består av 12 prøver og går opp til Picea-kurven passerer 1%, 1700 BP. Fra de tidligere pollenundersøkelsene er det antatt at Picea innvandret ca. 1700 BP, men det er under den arkeologiske undersøkelsen funnet trekull av Picea som er datert tilbake til 2260±80 BP (B-68599) og 2110±70 (B-68596). Det er sannsynlig at Picea iallfall i deler av området innvandret så tidlig. Dette passer med at det er sammenhengende, men lav Picea-kurve fra 18,30 m, litt yngre enn 2475±110 BP, ca. 2250 BP.

Gjennom hele sonen, særlig til 18,60 m, er det en økning for Pinus, fra 15% til 40% og en tilsvarende nedgang for Betula. Skogen er tilsynelatende like tett, men antallet forskjellige urter er høyere fra litt under sonegrensen til litt over. Skogen har inneholdt mer Pinus i dette tidsrommet enn i forrige sone og mindre varmekjære løvtrær enn i størsteparten av foregående sone. Ulmus og Tilia avtar gjennom sonen. Ellers er det små forandringer.

Mengden av kullstøv er også omtrent som i foregående sone, men høyest i den nederste delen av sonen. Her er det også to pollenkorner av Plantago lanceolata, ved 18,80 og 18,70 m. Pollen av Plantago, øket mengde kullstøv, en ny tilbakegang for Betula og øket antall forskjellige urter kan tyde på at det har vært en ny fase med beitende husdyr i nærheten i tidsrommet 3500 - 3200 BP eller kanskje helt til 2800 BP, der kullmengden avtar. Kanskje kan hele tidsrommet 4700 - 2800 BP sees på som en jordbruksfase hvor menneskene har flyttet rundt i større eller mindre avstand fra Svenskestutjern.

18,25 m, 2100 BP, er det silt og pollen av Hordeum, i nivået over, 18,20 m, av Avena og ved 18,15 m, 1800 BP, av Hordeum. I dette tidsrommet er det en mindre tilbakegang for skogen. Det har vært en dyrkningsfase i nærheten av myren.

Sv 3. 18,125 - 17,25 m, 1700 BP - AD 1995, 1600 - 0 BP (kal)

Sonen består av 21 prøver. I denne sonen fortsetter pollenmengden av Pinus å øke opp til 17,75 m, ca. 900 BP. Her nåes høyeste verdien, 60%. I samme tidsrom avtar også Corylus, Alnus, Populus, Ulmus og Quercus. Tilia og Fraxinus ble borte ved sonegrensen. Picea øker fra 1% ved 18,00 m, 1450 BP, til et maksimum på 25% for så å avta noe helt i toppen. Alnus øker igjen fra 17,85 m, og Pinus avtar fra 17,75 m til 30% i toppen. Betula har en brå tilbakegang mellom 17,80 og 17,75 m, ca. 1000 BP for så å øke noe fra 500 BP. Skogen er betydelig mer åpen ved 18,10 m, 1650 BP og litt mer åpen fra 17,70 m, de siste 800 år. Ved 18,10 m er det også et markert, men kortvarig, hakk i Betula-kurven.

I denne sonen har det fortsatt vokst noe Alnus på fuktige steder. Skogen har ellers bestått av meget Pinus, noe Betula og økende mengder Picea.

Det er et minimum i kullstøv ved 17,90 m, 1300 - 1100 BP, og et markert maksimum 17,85 - 17,50 m, ca. 1100 - 400 BP. Denne brenningen kan se ut til vesentlig å ha gått ut over bjerkeskogen. Videre opp er det ca. 10% kullstøv, i topprøven 25%.

Det er pollen av Plantago ved 18,00 m, ca. 1450 BP, og fra 17,75 m, 900 BP, og opp. Det er pollen av korn i alle prøvene fra 18,25 m, 2100 BP, og opp, med untagelse av ved 17,90 m, 1250 BP. Mengden kornpollen er varierende fra store mengder, særlig Triticum og Secale, men også Avena, ved 18,10 m, ca. 1650 BP, til ikke noe ved 17,90 m og økende mengder igjen videre opp. Fra 17,64 til 17,32 m var det silt i prøvene. Det ser ut til at det har vært en klar dyrkningsfase fra 2100 BP til 1300 BP og en ny fra 1050 BP og frem til i dag. I begynnelsen av sonen må det ha vært dyrket korn helt ned mot tjernet. De siste 300 - 400 årene har det også vært dyrket meget korn i nærheten.

Det sees ikke noen nedgang i forbindelse med svartedauen, men nedgangen i mengden av kullstøv og økningen for Betula ca. 500 BP kan skyldes mindre

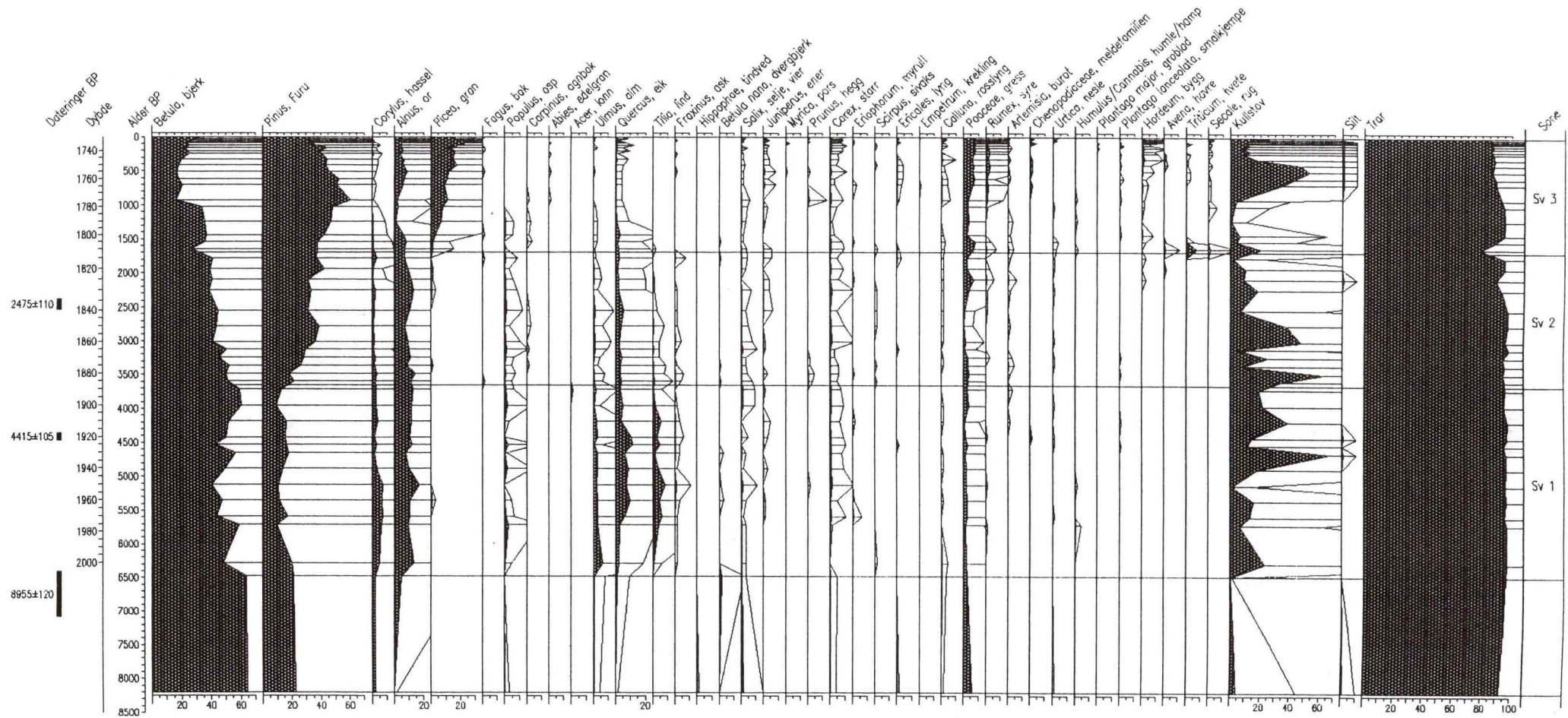


Fig. 12a: Prosentpollendiagram fra Svenskestutjern i Ullensaker (se beskrivelsen til fig. 8a).

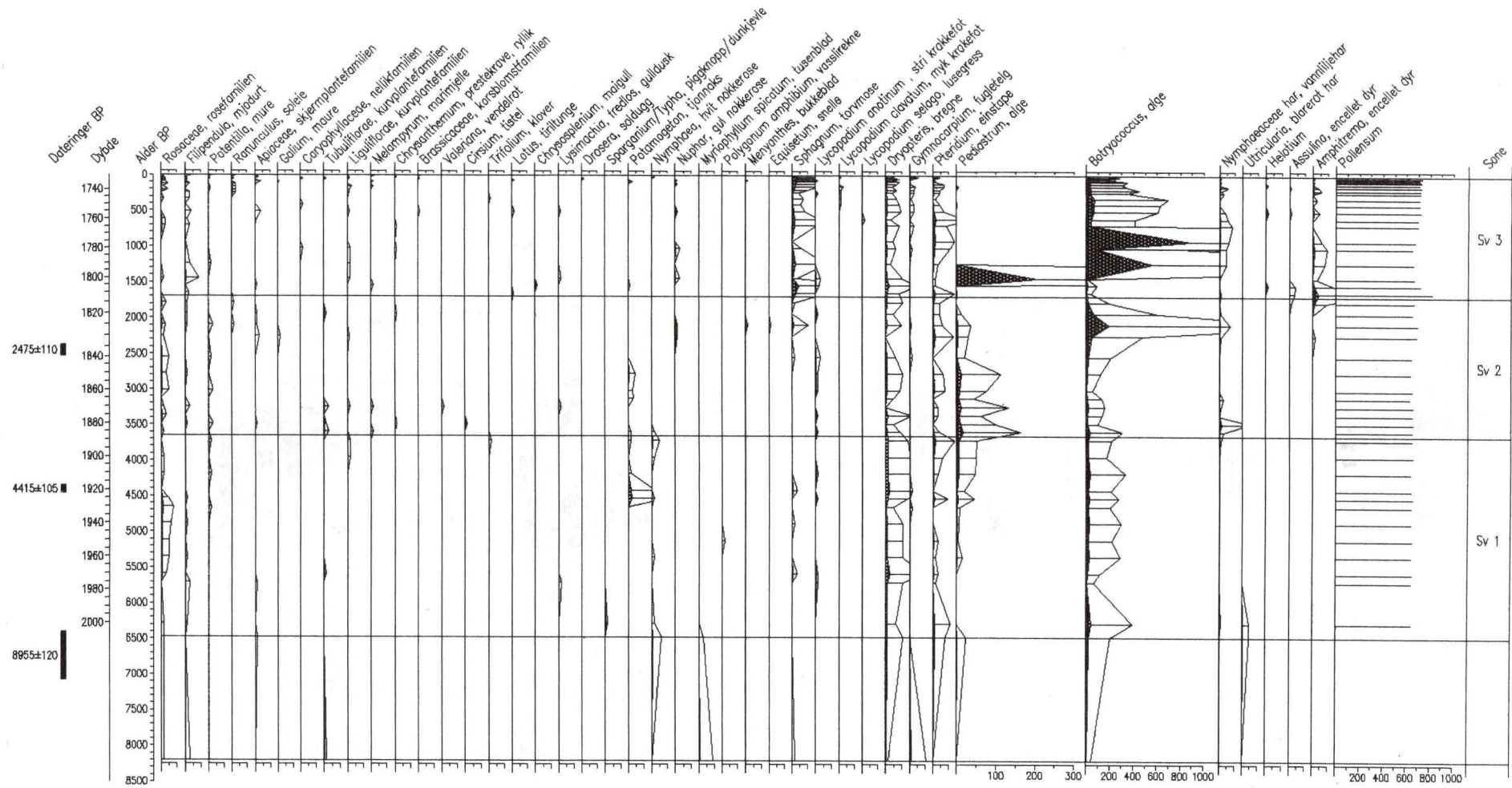
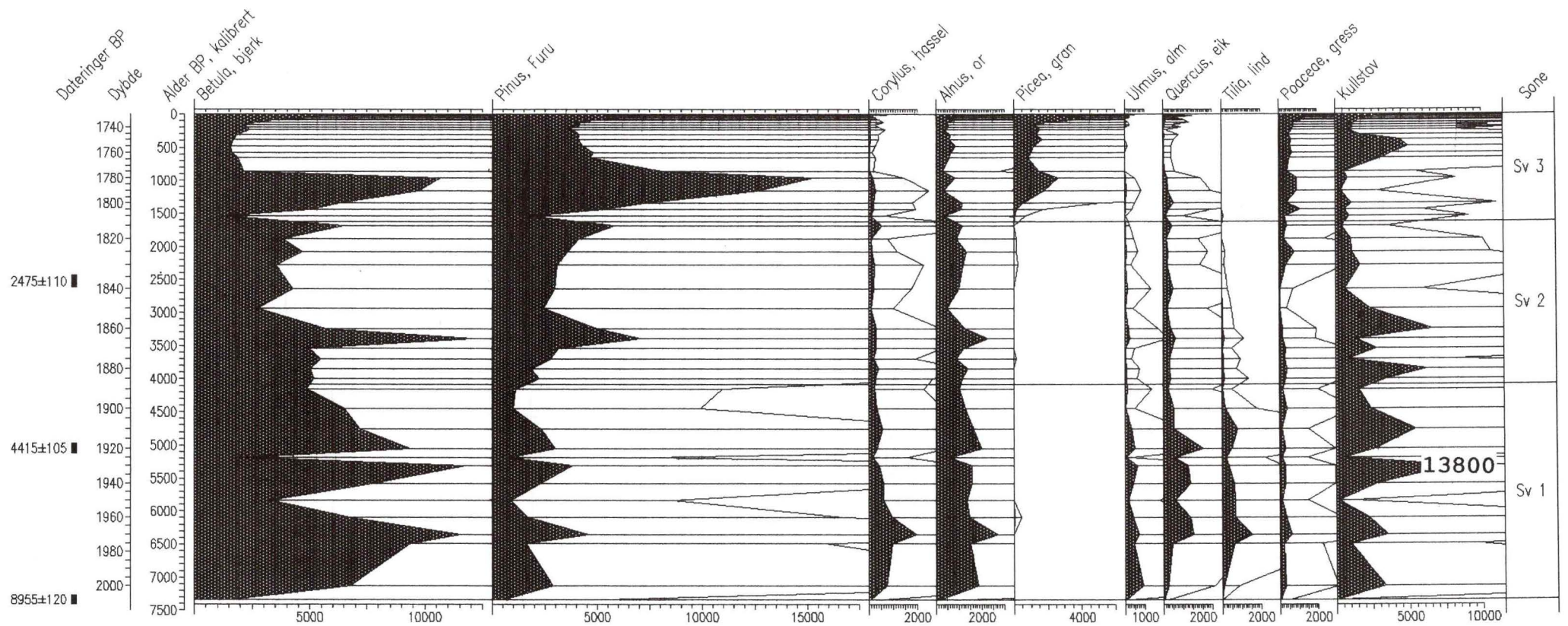


Fig. 12b: Prosentpollendiagram fra Svenskestutjern i Ullensaker (fortsettelsen, se beskrivelsen til fig. 8a).



H. I. H. 1997

Fig. 13: Forenklet influxdiagram (pollenmedfall/cm²år) fra Svenskestutjern i Ullensaker (se beskrivelsen til fig. 9).

aktivitet i området og at en del av de dårligste jordene får vokse til med skog.

Tidsrommet med meget pollen av Corylus, Ulmus, Quercus, Tilia og Fraxinus kan sees på som tidsrommet med best klima. I såfall var klimaet best til ca. 4100 BP og brukbart til 1450 BP. Fra pollensammensetningen kan det ikke sies stort mer om hverken temperatur- eller nedbørsforhold.

Under analysearbeidet er det også opptalt to typer alger, Pediastrum og Botryococcus. Mengden av disse forandrer seg gjen-nom diagrammet. Det er ubetydelig med Pediastrum med untagelse av 19,25 - 18,20 m og ved 18,00 m, 4550 - 1950 BP og 1450 BP. Her er det henholdsvis 5 - 15% og 250%. Av Botryococcus er det 10 - 20% med untagelse av ved 18,25 m, 2100 BP, hvor det er 200% og fra 17,90 m, 1250 BP, hvor det er tre maksima på 500, 900 og 70% og så en nedgang til 30%. Jeg har ingen formening om hva årsaken til dette er.

13.4. Bonntjern, 195,5 m o.h. (Fig. 14a, b, 15)

Det er analysert 47 prøver, og diagrammet kan inndeles i tre soner når vi ser bort fra nivå 14,50 m som har en alder på ca. 8200 BP. Den øverste prøven er innsamlet med grabb, den nederste med hillerbor og resten med russerbor. Prøvene innsamlet med tørrisbor er ikke analysert.

Bo 1. 14,37 - 12,95 m, 6200 - 3650 BP

Bo 2. 12,95 - 11,325 m, 3650 - 1700 BP

Bo 3. 11,325 - 9,40 m, 1700 - 0 BP

Bo 1. 14,37 - 12,95 m, 6200 - 3650 BP, 7100 - 3900 BP (kal)

Den nederste prøven, 14,50 m, er innsamlet med hillerbor på et senere tidspunkt enn resten av serien. Prøven kommer derfor heller ikke her fra eksakt samme sted i bassenget som resten av prøveserien. Man kan derfor heller ikke si nøyaktig hvor meget dypere denne prøven ligger i sedimentet enn prøven over.

Den nederste prøven representerer Alnus-innvandringen. Resten av serien er yngre enn denne, og jeg har gitt nivå 14,37 m alderen 6200 BP.

Sonen består av 14 prøver. Grensen mot sone Bo 2 er satt ved en markert økning for Pinus som begynner samtidig med økningen i Svenskestutjern.

Gjennom sonen er det også her ca. 50% Betula, 10 - 20% Pinus, 10 - 15% Alnus og litt Populus. Det er opp til 7% Corylus. Det er opp til 5% Ulmus opp til 13,40 m og litt varierende, men mindre videre opp. Det er 10% Quercus fra 13,90 m. Tilia innvandret før 14,37 m og har høye verdier til 13,35 m. Fraxinus innvandret ved 14,35 m, men har aldri høye verdier.

Skogen har vært tett gjennom store deler av sonen. Det er over 95% pollen fra trær. Skogen har vesentlig bestått av Betula. På fuktige steder har det stått Alnus, og på lune steder Corylus, Ulmus, Quercus, Tilia og Fraxinus.

Fra 13,40 til 13,20 m er det en tilbakegang for skogen. Det er 40% (4000 biter/cm²) kullstøv ved 14,37 m, og under 10% videre opp til 13,45 m. Herfra er det en økning til 120% ved 13,30 m, en liten nedgang og en ny økning til 200% ved sonegrensen. Dette sees også i influxdiagrammet. Det er silt i prøvene ved 14,37 m, 13,50 m og 13,40 m, 6200, 4550 og 4350 BP. Med untagelse av ved 14,37 m, 6200 BP, og kanskje også ved 13,50 m, 4550, ser det ikke ut til å ha vært mennesker i området før ved 13,40 m.

Ved 13,40 m er det ett pollenkorn av Plantago lanceolata, ved 13,30 m ett pollenkorn fra Hordeum og ved 13,20 m pollen av Hordeum og Triticum. Samtidig er det litt mer pollen fra Urtica, Artemisia og Chenopodiaceae og en økning i antall urter. Ved 13,35 m er det et markert hakk i Betula-kurven.

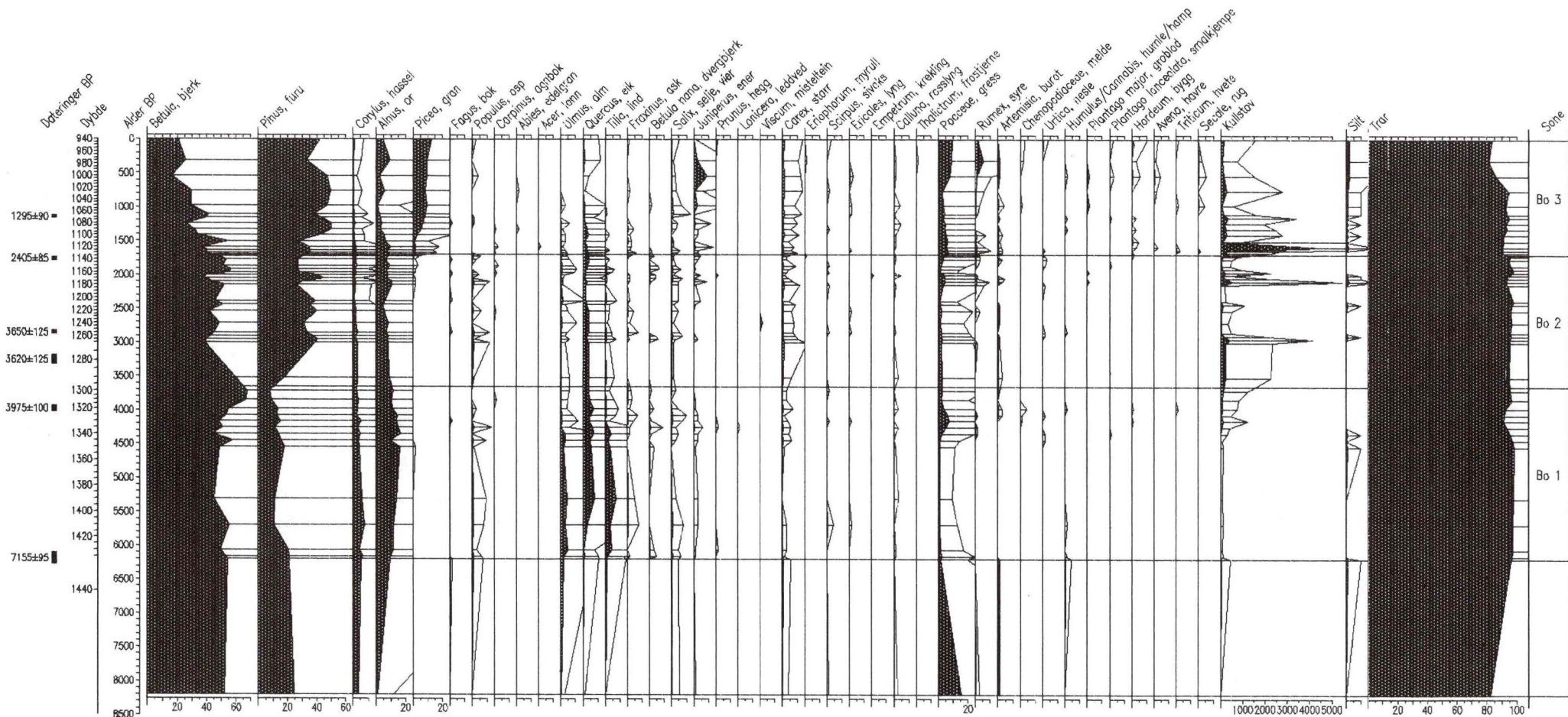


Fig. 14a: Prosentpollendiagram fra Båntjern i Ullensaker (se beskrivelsen til fig. 8a).

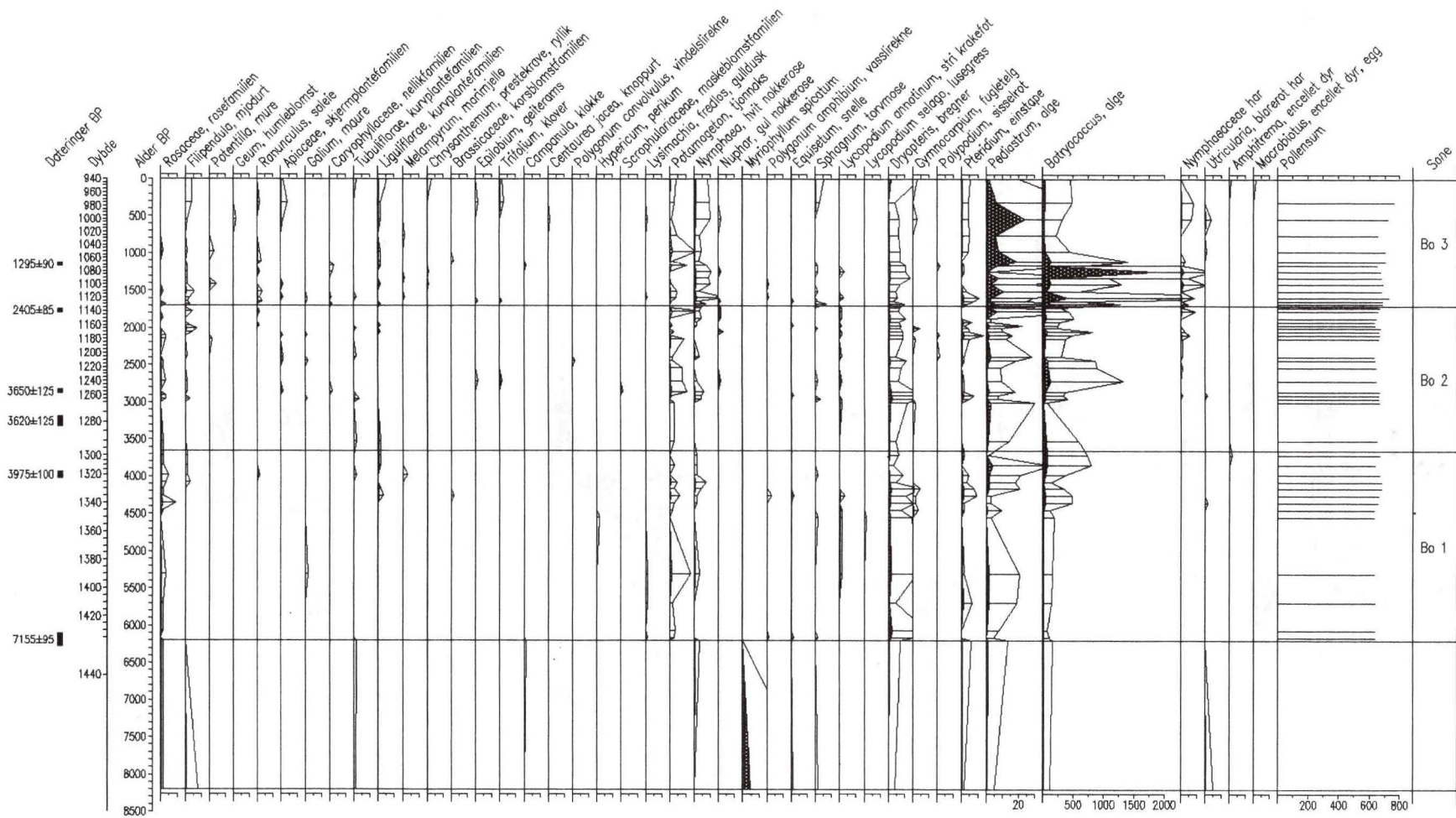
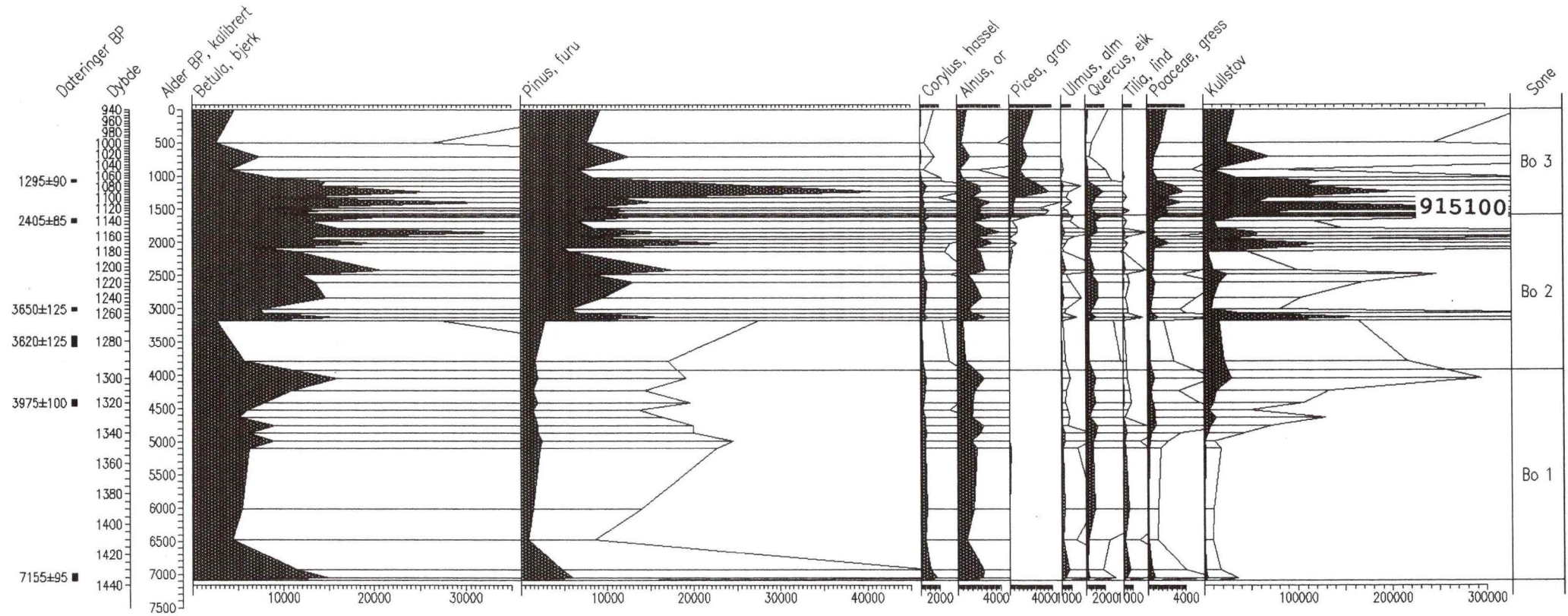


Fig. 14b: Prosentpollendiagram fra Båntjern i Ullensaker (fortsettelsen, se beskrivelsen til fig. 8a).



H. I. H. 1997

Fig. 15: Forenklet influxdiagram (pollenedfall/cm²år) fra Båntjern i Ullensaker (se beskrivelsen til fig. 9).

Nivå 13,20 m er datert til 3975±100 BP. Rydningsfasen og beitet får en alder på 4400 BP, bare litt yngre enn ved Svenskestutjern. Korndyrkingen får en alder på 4200 BP og 4000 BP, betydelig eldre enn ved Svenskestutjern. Det er mulig at tidsrommet 4400 - 4000 BP skal sees på som en jordbruksfase i nærheten. Kanskje skal man se på hele tidsrommet 4650 - 4000 BP som en jordbruksfase i området rundt Svenskestutjern - Bonntjern. Kullmengden øker inn i neste sone, men det er ikke sikre jordbruksindikatorer videre opp. Her må man imidlertid ha i tankene at det er 20 cm mellom to av de analyserte prøvene, og i følge tolkningen 700 år. Mot slutten av sonen øker Betula til et maksimum.

Bo 2. 12,95 - 11,325 m, 3650 - 1700 BP, 3900 - 1600 BP (kal)

Sonen består av 18 prøver og går opp til Picea-kurven passerer 1%. Også her begynner den sammenhengende Picea-kurven lenger nede, ved 11,80 m, ca. 2150 BP, omtrent samtidig med i Svenskestutjern, selvom 11,40 m er datert til 2405±85 BP.

Den økningen for Pinus som i Svenskestutjern skjer fra 18,85 m til 18,60 m skjer i dette diagrammet fra 12,95 m til 12,70 m. Det er sannsynlig at det også her skjer fra 3650 til 3000 BP. Samtidig er det en nedgang for Betula. Både Corylus, Alnus, Ulmus, Quercus, Tilia og Fraxinus har lavere verdier i denne sonen. Skogen er fortsatt tett, men kanskje litt mer åpen enn i første del av forrige sone. I denne sonen, ved 12,40 m, 2700 BP, er det ett pollenkorn av Viscum. Dette er en busk som snylter på andre trær, ofte Tilia. Den er ikke så nøye på vintertemperaturen som Hedera og Ilex er, men den krever varme somre. Den vokser i dag bare rundt midtre Oslofjord. Det må ha vært varmere somre enn i dag iallfall opp til dette tidspunktet.

Kurvene for Betula og Pinus har store kortvarige svingninger fra 12,70 m og oppover, også i den øverste sonen. Dette kan ha forbindelse med jordbruksaktiviteten i området, men da mange av svingningene ikke følges av hverken forandringer i kullmengde eller jordbruksindikatorer er det mer sannsynlig at svingningene har andre årsaker.

I sydenden av tjernet står det nå et helt felt med døde bjerketrær. Det har i en periode vært for vått til at de klarte å vokse der de kunne vokse tidligere. Det kan imidlertid ikke ha vært for vått mens de vokste. Dette betyr at det for en del år siden må ha vært betydelig lavere vannstand i tjernet og lavere grunnvannsstand i området. Det ser ut til at det kan ha vært minst 5 tørre faser med lav grunnvannsstand i området og Betula rundt tjernet i løpet av sone Bo 2 og tilsvarende minst 4 med høy grunnvannsstand, manglende bjerkebelte langs vannkanten og relativt sett høye verdier for Pinus. En slik fuktig fase kan ha forskjellig varighet, de korteste kanskje bare på 100 år. I sone Bo 3 ser det ut til at det har vært minst 3 tørre faser med lav grunnvannsstand og 4 fuktige med høy grunnvannsstand. Det er ikke utenkelig at disse svingningene kan ha forbindelse med de for gamle ¹⁴C-dateringsresultatene. En økning i grunnvannstanden kan ha brakt inn kalk eller CO₂ med for lite av ¹⁴C-isotopen.

Fra denne serien bør det opplagt analyseres flere prøver selvom det er vanskeligheter med dateringene.

Ved 12,60 m, 2900 BP, er det et maksimum for kullstøv på over 400%. Det kan være fortsettelsen av det kullmaksimumet som begynte i forrige sone, men det kan også være et minimum i mellom da det er 700 år mellom prøvene. Ved 12,60 m var det også silt. Her er det ikke spor etter jordbruk sammen med kullet. Ved 12,10 m, 2400 BP, er det silt og et nytt maksimum for kull på ca. 100%, fortsatt uten at det er spor etter jordbruk.

Ved 11,75 m, 2100 BP, er det et maksimum for kull på 500%. Fra 11,75 til 11,65 er det også silt. Det er en forbigående nedgang for kullstøv og et nytt maksimum 11,60 m, 1950 BP, og ca. 50% fra 11,50 til 11,40 m, ca. 1800 BP.

Ved 11,75 og 11,60 m er det også pollen av Plantago major og ved 11,50 m av Plantago lanceolata. En fase med husdyrhold ser ut til å ha begynt ca. 2100 BP, samtidig med at korndyrkingen begynte ved Svenskestutjern.

Bo 3. 11,325 - 9,40 m, 1700 - 0 BP, 1600 - 0 BP (kal)

Sonen består av 14 prøver. I denne sonen, som ved Svenskestutjern, har Pinus de høyeste verdiene. De er variable som i sonen under. Betula er ujevnt avtagende gjennom sonen. Alnus er lav i nederste halvdel av sonen, høyere i den øverste. Picea er stabil på ca. 2% opp til 11,10 m, 1500 BP, og ca. 10% videre opp. Alle løvtrærne har lavere verdier gjennom denne sonen, men Quercus har et minimum 10,25 m, 800 BP. Skogen er mer åpen i denne sonen, særlig fra 10,00 m, ca. 650 BP.

Det er varierende kullmengder gjennom sonen, fra over 4000% ved 11,20 m, 1600 BP, til 100% ved 9,75 m, 300 BP. Det er silt ved 11,20 m, 11,00 m, 10,80 m og fra 11,65 m og opp. Det er også varierende mengder jordbruksindikatorer, og ikke de mengdene som i diagrammet fra Svenskestutjern. Jordbruksfasen som begynte 2100 BP i forrige sone fortsetter i denne, med pollen av Hordeum ved 11,35 og 11,30 m, Triticum og Secale ved 11,25 m, Hordeum, Avena og Triticum ved 11,20 m og Hordeum ved 11,10 m. Jordbruksindikatorer mangler ved 11,00 m, 10,80 m og 10,65 m, de nivåene hvor det er silt. Ellers er det korn og tildels Plantago i alle nivåene videre opp. Det virker som om det har vært en sammenhengende jordbruksfase fra 2100 BP og opp, kanskje med nedgang i aktiviteten eller til og med kortvarig opphold en eller flere ganger i tidsrommet 1400 - 1100 BP. Her kan man også ha i tankene at det var et minimum i aktiviteten ved Svenskestutjern mellom 1300 og 1050 BP.

Fra 11,10 m til 11,00 m er det en økning for Picea. Kanskje kan vi se på det som en utvikling fra 11,20 m, 1600 BP, med et maksimum for kullstøv. 11,10 m, 1500 BP, er det et maksimum for den lyselskende Betula. Ved 11,00 m mangler jordbruksindikatorer, og Picea som kan ha vokst opp i skyggen av bjerkeskogen, kunne overta da bjerken døde av elde og jordbruket opphørte. Omtrent samtidig er det en økning for Picea ved Svenskestutjern.

Undersøkelser i Trøndelag (Hafsten 1991) tyder på at jordbruk har en hemmende effekt på Picea-innvandringen og -oppgangen. Når jordbruket opphører, kan Picea ekspandere på jordene og beitemarken.

Corylus, Ulmus, Quercus, Tilia og Fraxinus er de mest krevende av treslagene. De har de høyeste verdiene opp til 13,35 m, 4250 BP, men ganske høye videre opp til 13,20 m, 4000 BP. Quercus har høye verdier helt opp til 14,50 m, ca. 1000 BP. I denne prøveserien forekommer også ett pollenkorn av Viscum ved 12,40 m, 2700 BP. Det må ha vært et mildt klima på Øvre Romerike, med milde vintre og varme somre iallfall opp til 2700 BP.

Også i dette diagrammet er det alger. Pediastrum forekommer med opp til 3% opp til 1800 BP og variable men høyere verdier, opp til 25% videre opp. Botryococcus forekommer i større mengder. Opp til 13,45 m, ca. 4400 BP, er det stabilt ca. 15%. Videre opp er det mer, og også store svingninger med flere maksima.

13,40 - 13,35 m, ca. 4300 BP, 50%

13,10 - 13,00 m, ca. 3900 BP, 75%

12,40 m, 2700 BP, 125%

11,70 m, 2050 BP, 75%

11,20 m, 1600 BP, 350%

10,80 m, 1250 BP, 1750%

Videre opp er det ca. 50%. Det er ikke noen tydelig sammenheng mellom svingningene i mengden av Pediastrum og Botryococcus og grunnvannsstanden slik det er fremkommet i forholdet mellom Betula og Pinus.

13.5. Skånetjern, 190,5 m o.h. (Fig. 16a, b, 17)

Det er analysert 61 prøver fra denne serien. Den øverste er innsamlet med grabb, de neste 7 med tørrisbor og resten med russerbor.

Prøveserien bestod av gytje. I enkelte av prøvene var det spor av silt.

Det foreligger 8 ¹⁴C-dateringer fra denne prøveserien. De to nederste er opplagt for gamle. Det skyldes hardvannseffekten. Også de fleste dateringene oppover virker for gamle. I likhet med Bonntjern står dette tjernet i forbindelse med grunnvannet. Dette har kunnet føre til nytt tilskudd av oppløst kalk i vannet og for gamle dateringer som resultat. Bare dateringen fra 8,35 m, 4250±70 BP, virker riktig. I diagrammet ser vi Alnus-innvandringen, Tilia-innvandringen og Picea-innvandringen. Vi ser også den samme oppgangen for Pinus som vi så i Danielsetermyr, Svenskestutjern og Bonntjern. Vi må kunne forvente at det er samtidighet også her. 11,20 m får alderen 8200 BP, 10,50 m 6300 BP, 8,10 m 3650 BP, 7,60 m 3000 BP og 6,75 m 1700 BP.

I den øverste delen av prøveserien er det ikke tallet absolutt. Det kan derfor ikke regnes ut influx. Influxdiagrammet begynner derfor på 5,20 m, 550 BP (kal).

Dette diagrammet kan inndeles i 4 soner.

- Sk 1. 11,20 - 10,55 m, 8200 - 6300 BP
- Sk 2. 10,55 - 8,15 m, 6300 - 3700 BP
- Sk 3. 8,15 - 6,75 m, 3700 - 1700 BP
- Sk 4. 6,75 - 4,40 m, 1700 - 0 BP

Sk 1. 11,20 - 10,55 m, 8200 - 6300 BP, 9100 - 7300 BP (kal)

Sonen består av 7 prøver. Bare ved 11,10 m var det noe silt. Sonen begynner ved Alnus-innvandringen. Skogen har vært ganske tett, og den har bestått av Betula, Pinus og Corylus, med Betula som det viktigste treslaget. Det har vært et lite innslag av Populus og Ulmus, kanskje også en og annen Quercus. Rundt tjernet har det vokst Alnus. I bunnprøven var det pollen av Hippophae, og i de nederste prøvene pollen av Betula nana og et maksimum for Poaceae. Dette er rester av pionervegetasjonen etter istiden.

Det er ubetydelig med kullstøv, også i influxdiagrammet. Bare ved 10,70 m var det over 1%. Det ser ikke ut til at det har vært mennesker rundt vannet.

Sk 2. 10,55 - 8,15 m, 6300 - 3700 BP, 7300 - 4000 BP (kal)

Sonegrensen er satt ved Tilia-innvandringen. Sonen består av 17 prøver. Fra 9,80 til 8,50 m er det noe silt i alle prøvene med untagelse av ved 9,20 m.

Skogen har vært tett gjennom hele sonen, over 90% og opp i 97% trepollen. Betula har vært det viktigste treslaget, men det har også vært meget Corylus, Ulmus, Quercus og Tilia og litt Pinus, Populus og kanskje Fraxinus. Rundt tjernet har det vokst Alnus. Ved 8,90 m, 4550 BP, begynner en kraftig økning for Betula fra 40 til over 60%. Samtidig er det en økning for Quercus. Alnus og Tilia går tilbake. Ved 8,30 m, 3900 BP, er Ulmus og Tilia blitt kraftig redusert. Det er en nesten ren bjerkeskog med et lite innslag av Corylus og Quercus.

Det er ubetydelig med kullstøv i prøvene i denne sonen også. Det tyder ikke på noe særlig menneskelig aktivitet. Ved 8,70 m og 8,20 m, 4300 og 3750 BP, er det pollen av Plantago lanceolata. Samtidig er det også litt pollen av Urtica. Beitedyrene har antagelig vært i nærheten mens menneskene har bodd noe lenger unna.

Sk 3. 8,15 - 6,75 m, 3700 - 1700 BP, 4000 - 1600 BP (kal)

Sonegrensen er satt ved begynnende oppgang for Pinus og en tilsvarende

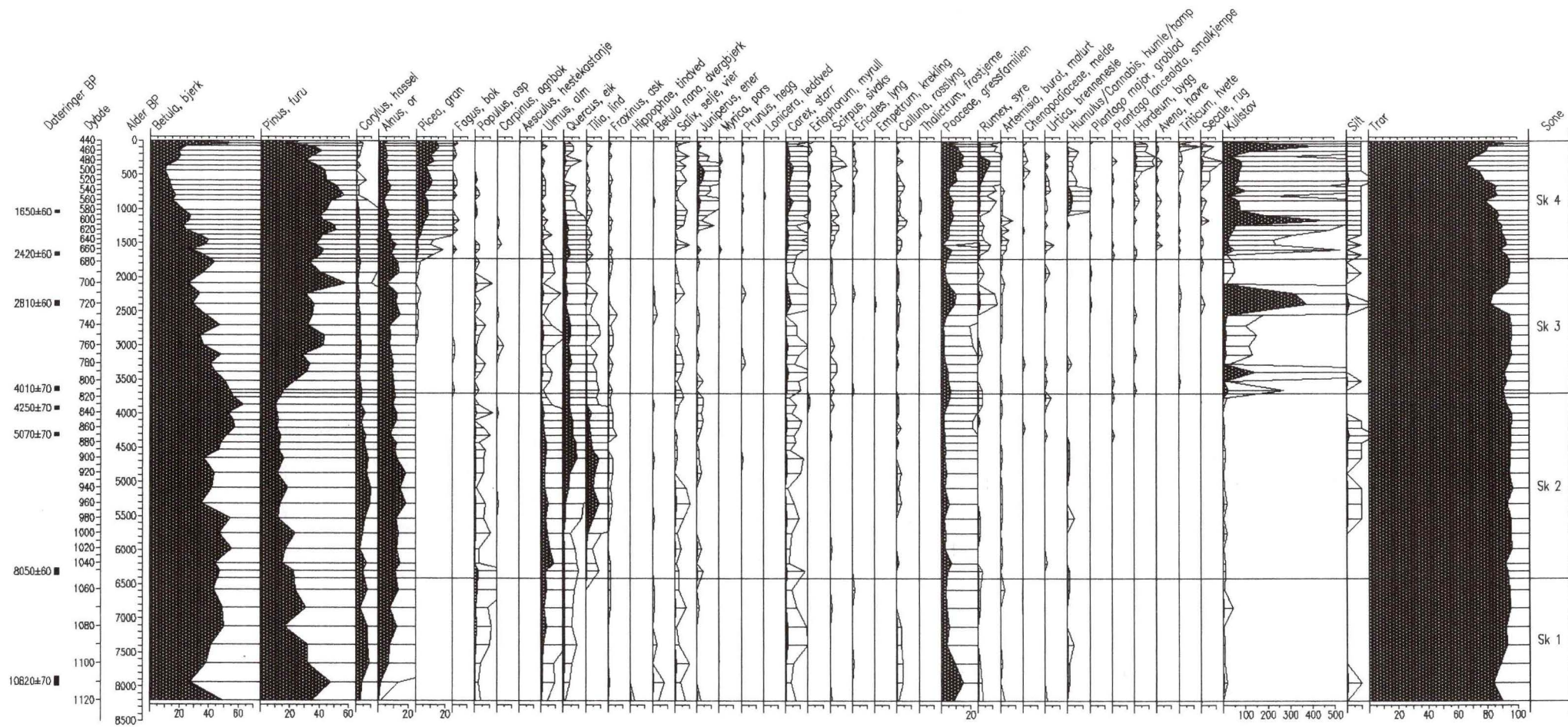
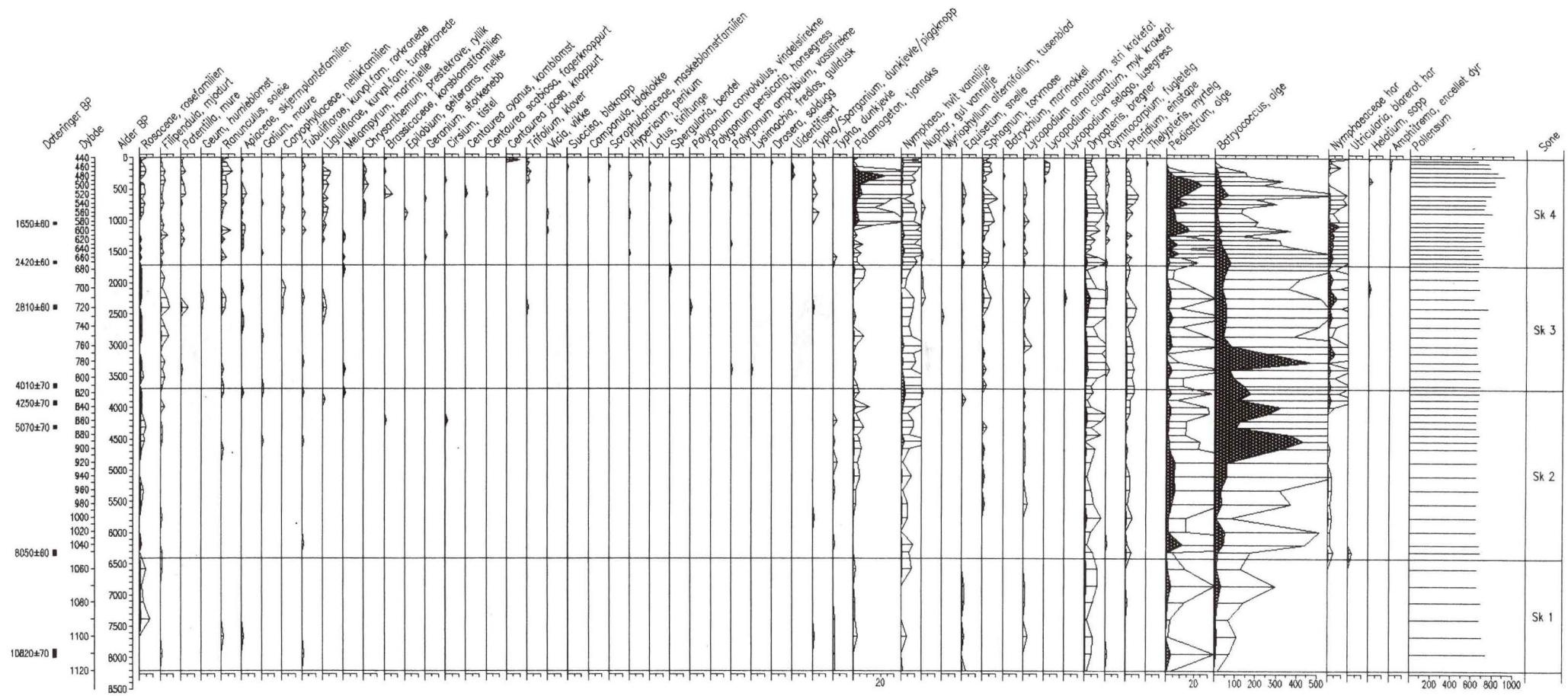
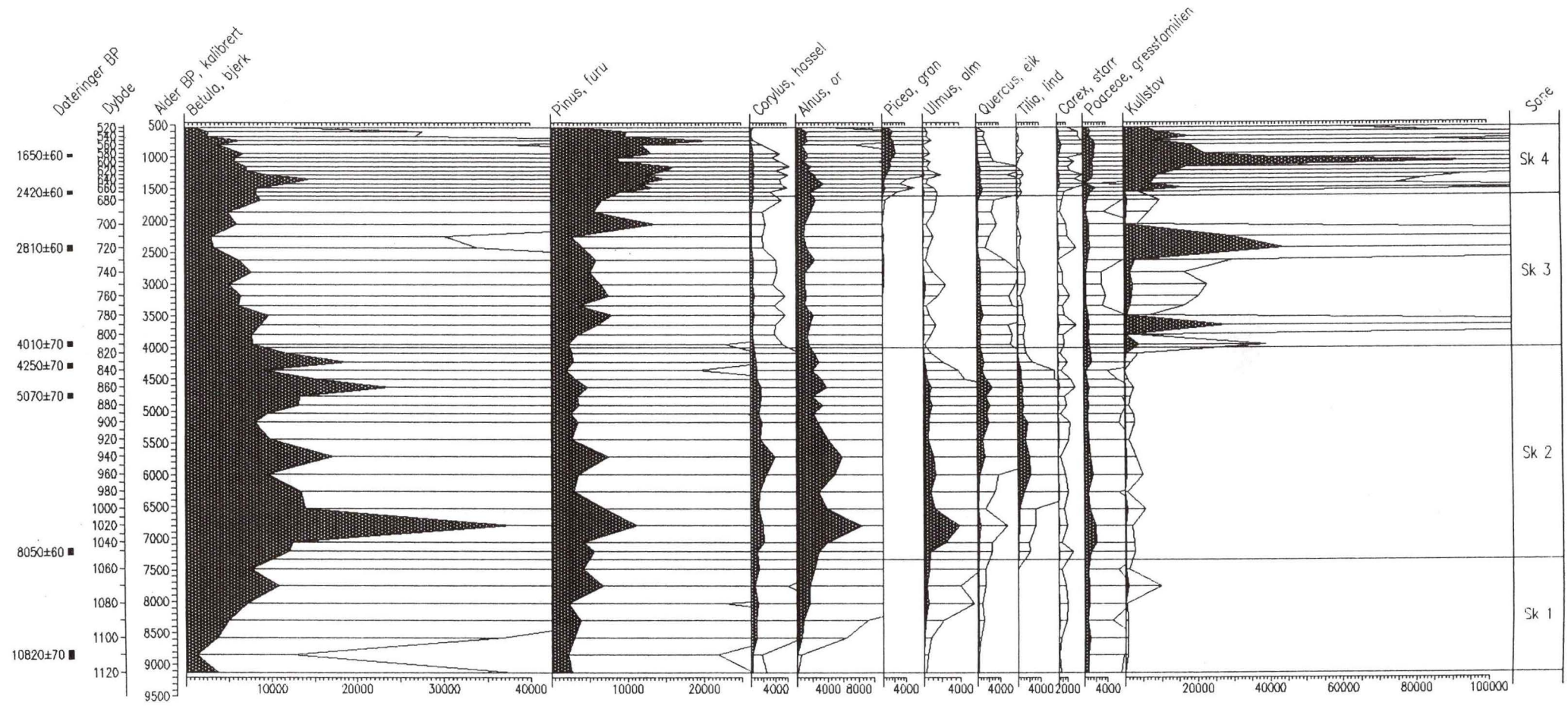


Fig. 16a: Prosentpollendiagram fra Skånetjern i Ullensaker (se beskrivelsen til fig. 8a).



H. I. H. 1997

Fig. 16b: Prosentpollendiagram fra Skånetjern i Ullensaker (fortsettelsen, se beskrivelsen til fig. 8a).



H. I. H. 1997

Fig. 17: Forenklet influxdiagram (pollenedfall/cm²år) fra Skånetjern i Ullensaker (se beskrivelsen til fig. 9).

tilbakegang for Betula. Sonen består av 14 prøver. Det er silt ved 8,00 m, 7,20 m og 6,90 m.

Skogen har vært tett med untagelse av fra 7,20 til 7,10 m. Selvom Pinus øker kraftig opp til 7,60 m, har Betula kanskje vært det viktigste treslaget i skogen med Pinus på annen plass. Det har fortsatt vært noe Corylus, Populus, Ulmus, Quercus og Tilia, men ikke meget. Rundt tjernet har det vokst Alnus som før.

Det er i det hele tatt ikke pollen av Picea før ved 7,50 m, 2850 BP, men fra da er det sammenhengende kurve og ved 7,10 m, 2250 BP, er det et meget lite maksimum. Man skal ikke se bort fra at det har vært en lokal bestand av Picea svært tidlig, kanskje så tidlig som 2850 BP.

I denne sonen er det mer kullstøv, ved 8,10 m er det 27%, ved 7,90 m 141% og 720 - 7,10 m 373 - 324%. Dette tilsvarer opp mot 40000 biter/cm². Ellers er det varierende mengder, men stort sett over 10%. I denne sonen er det også pollen av jordbruksindikatorer. Ved 8,10 m er det Hordeum og ved 8,00 m Plantago lanceolata og Triticum. Det er også et lite maksimum for Poaceae. Disse pollenkornene sammen med kullstøv og silt viser at det har vært en jordbruksfase i nærheten av tjernet fra 8,20 til 7,90 m, 3750 - 3500 BP. Ved 7,70 m, 3150 BP, er det pollen av Hordeum og 7,70 - 7,30 m er det 13% kullstøv. Det har vært mennesker her, kanskje har de drevet med litt jordbruk.

7,30 - 7,10 m, 2550 - 2250 BP, er det en ny jordbruksfase. Det er pollen av Plantago major, Hordeum, Triticum og Secale, silt og opp i 373% kullstøv. Det er nede i 82% trepollen. Hvis mine tidsangivelser er riktige, har det vært dyrket Secale på Øvre Romerike fra 2400 BP. Dette er langt tidligere enn forventet.

Fra 6,90 m, 1950 BP, er det pollen av jordbruksindikatorer i alle nivåer videre opp. Det har vært sammenhengende jordbruk frem til i dag.

Sk 4. 6,75 - 4,40 m, 1700 - 0 BP, 1600 - 0 BP (kal)

Sonegrensen er satt ved begynnende oppgang for Picea og en tilbakegang for Betula og Alnus. Sonen består av 21 prøver. Det er silt i de fleste prøvene i sonen.

Skogen var ganske tett i begynnelsen med 93% trepollen, men skogen åpnes gradvis og når et minimum ved 4,90 m på 66%. Skogen har bestått av Pinus og Picea med et lite innslag av Betula. Opp til 5,80 m, 1000 BP, har det også vært en og annen Corylus og Quercus. I vannkanten har det fortsatt vokst Alnus. Picea får også her en økning 1400 BP.

Det er meget kullstøv gjennom hele sonen, med maksima ved 6,00 m og i toppen på over 455%, 90000 biter/cm². Det er jordbruksindikatorer i alle nivåer i sonen, og kornpollen i nesten alle. Fra 6,10 m, 1200 BP, er det meget Juniperus. Dette viser åpne beiteområder. Fra 5,80 - 5,40 m, 1000 - 700 BP, er det opp til 3% Cannabis. Videre opp er det i underkant av 1%. Det har vært dyrket Cannabis, og den har vært røttet i tjernet. Fra 5,30 m, 600 BP, er det en økning for Rumex og Secale, og fra 5,00 m, 400 BP, er det en økning for Poaceae og Hordeum. Det virker som om de til en viss grad har lagt om dyrkingen fra Cannabis til Secale til Hordeum.

13.6. Ljøgottjern, 184,5 m o.h. (Fig. 18a, b, 19)

Hele prøveserien bestod av gytje. Allerede i felt gikk det an å se at gytjen var siltholdig i den øverste delen.

Serien ble forsøkt innsamlet fra det dypeste stedet i bassenget. Her var vanndybden 13,95 m. De øverste bløte sedimentene ble innsamlet med tørrisbor 13,95 til 14,40 m. Den er analysert fra 13,95 til 14,14 m. Den

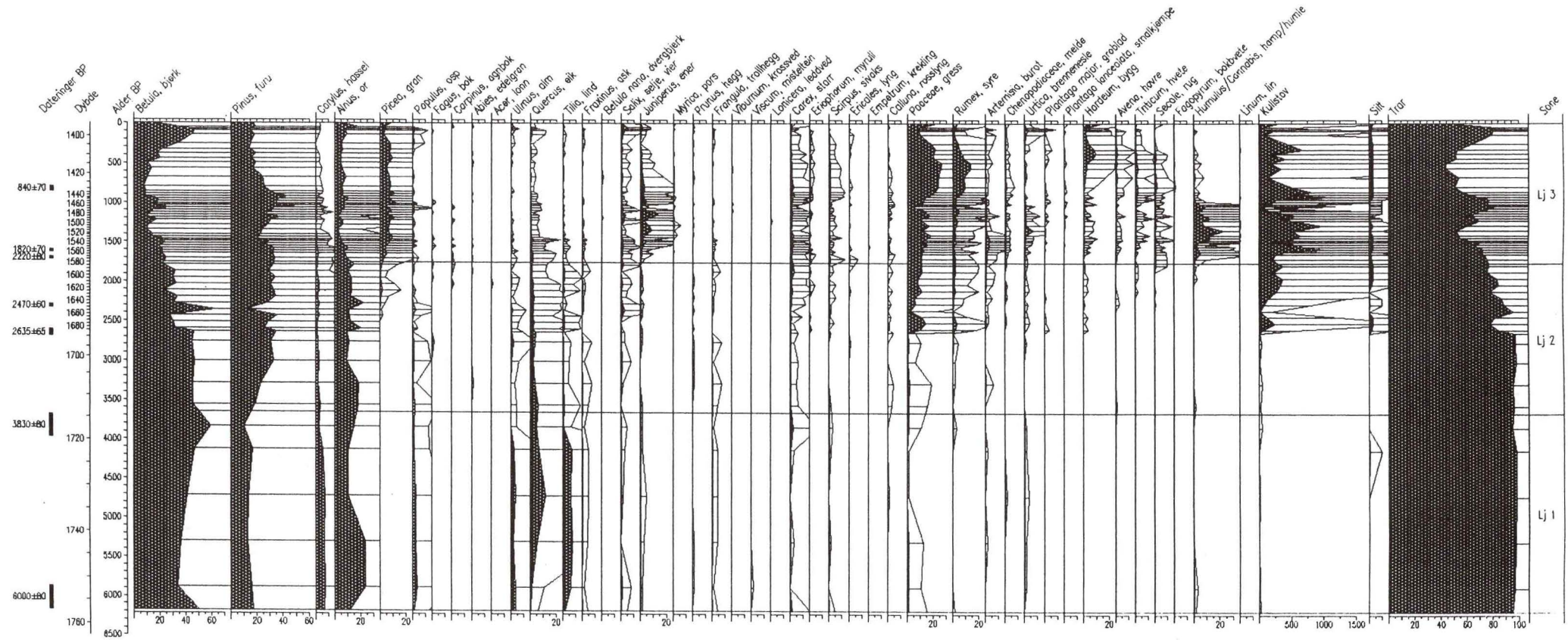


Fig. 18a: Prosentpollendiagram fra Ljøgottjern i Ullensaker (se beskrivelsen til fig. 8a).

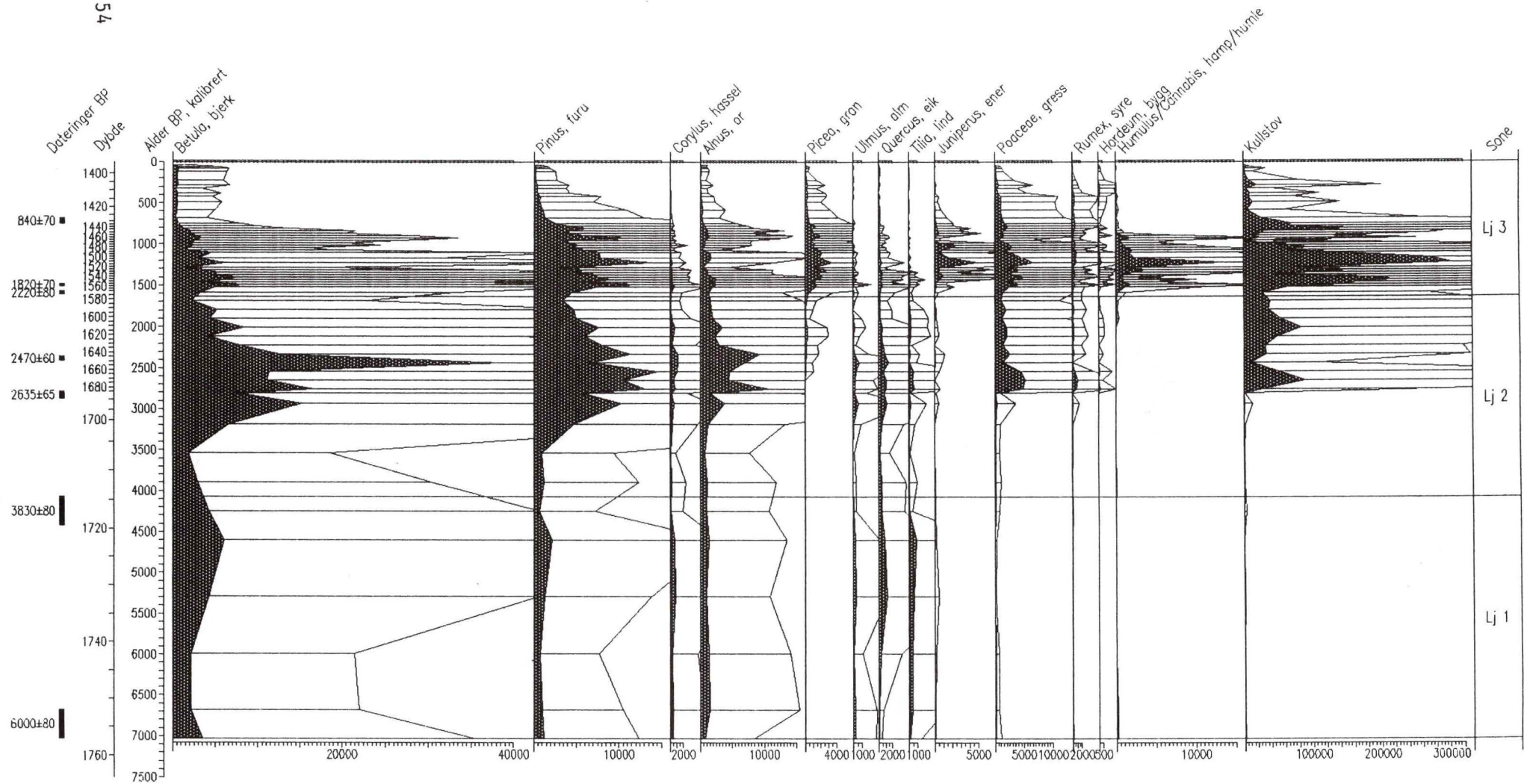


Fig. 19: Forenklet influxdiagram (pollenedfall/cm²år) fra Ljøgottjern i Ullensaker (se beskrivelsen til fig. 9).

neste serien er innsamlet med russerbor på tilnærmet samme sted fra 14,00 til 14,95 m. Den er analysert fra 14,20 - 14,95 m.

Den siste serien er samlet med russerbor fra et sted nærmere land med mindre vanddyp (på grunn av for lite skjøtestenger til boret). Det ble samlet en prøveserie fra 9,25 til 12,75 m. Den er analysert fra 10,10 til 12,75 m.

Det er et problem at serien består av 3 deler. De to første burde kunne kobles sammen ut fra dybdeangivelsen. 20 cm nede i tørrisserien burde tilsvare 20 cm i russerserien. Studier av prosentdiagrammet viser at dette ikke er tilfelle. Det ser ut til at 14,20 m i russerserien (øverste analyserte nivå) tilsvare ca. 14,07 m i tørrisserien, mens 14,14 m i tørrisserien (nederste analyserte nivå) svarer til 14,27 m i russerserien, m.a.o. det er ca. 13 cm overlapping i diagrammet. Dette sees tydelig på kurvene for Betula, Pinus, Poaceae, Rumex, Hordeum, trekull og tilsatte Lycopodium-sporer. Det er ingen kurver som tilsier at det ikke skulle være overlapping. Denne overlappingen skyldes delvis at russerboret ved kontrollmåling er noe kortere enn oppgitt p.g.a. en reparasjon, og delvis at wiren til tørrisboret kan ha strukket seg litt under prøvetagningen. Overlappende nivåer er stokket om hverandre.

Verre er det å koble sammen de to russerseriene. Ved at den andre (nederste) er tatt nærmere land, på et sted med mindre vanddyp, må man regne med at det har vært forskjellig sedimentasjonshastighet og også noe forskjellig pollensedimentasjon. Fra diagrammet kan det ikke med sikkerhet sies om det er overlapping. Trepollenkurvene tyder på at det er overlapping. Det samme gjør kurven for Cannabis. Enkelte andre kurver er mindre entydig. Det ble preparert og analysert noen prøver videre opp i den nederste serien som kontroll. Det er antatt at det enten er overlapping eller kant i kant. Denne prøveserien er derfor føyet til umiddelbart under den ovenforliggende. Nivåene er derfor forandret tilsvarende til 14,92 - 17,57 m.

Jeg hadde håpet å få en prøveserie som gikk helt tilbake til tiden like etter istiden, men da serien ikke ble innsamlet på det dypeste stedet, og da sedimentene var kompakte i bunnen, og det var stor vanddybde og bøyelige stenger, kom jeg ikke så langt tilbake i tid. Bunnen er ikke så gammel som bunnen i Danielsetermyr.

Fra Ljøgottjern foreligger det 7 ¹⁴C-dateringer, men det er meget som tyder på at ikke alle er riktige. Dateringene fra 15,57 m og 15,72 m må være for gamle, antagelig også dateringen ved 16,47 m. De utelates. Picea-kurven passerer 1% ved 15,72 m. Dette nivået er satt til 1700 BP. Fra 17,145 til 17,02 m er det en tilsvarende økning for Pinus som i de fleste andre diagrammene. 17,145 m er noe yngre enn en datering på 3830±80 BP ved 17,17 m. Det er forenlig med 3650 BP. 17,02 m er gitt alderen 3000 BP som i de andre diagrammene.

Diagrammet kan inndeles i 3 soner.

Lj 1 17,57 - 17,145 m, 6200 - 3650 BP

Lj 2 17,145 - 15,775 m, 3650 - 1750 BP

Lj 3 15,775 - 13,93 m, 1750 - 0 BP

Lj 1, 17,57 - 17,145 m, 6200 - 3650 BP, 7050 - 4050 BP (kal)

Sonen består av 6 prøver. Prøven fra 17,22 m inneholdt spor av silt, de andre ikke.

Sonen begynner etter Tilia-innvandringen, og dateringen på 6000±80 BP virker sannsynlig. Skogen har vært tett. Det er nesten 100% trepollen. Skogen har bestått vesentlig av Betula, men det har vært et ganske stort innslag av Corylus, Populus, Ulmus og Tilia og fra 17,42 m også av Quercus. I den øverste prøven er det et forbigående maksimum for Betula. Det har vært lite Pinus i området, men rundt tjernet har det her som ved de andre stedene vokst Alnus. Mot slutten av sonen er det en tilbakegang for Corylus, Ulmus

og Tilia.

Det er ikke pollen fra vannplanter, men alger, Pediastrum og Botryococcus samt hår fra Nymphaeaceae forteller om åpent vann.

Ved 17,52 m, 5900 BP, er det et pollenkorn fra Viscum. Det har vært varme somre med en gjennomsnittstemperatur for årets varmeste måned på minst 16° C. Denne snyltebusken vokser i dag bare i området rundt Borre, på Hurum, Onsøy og Jeløya.

Det var ubetydelig med kullstøv i prøvene. Det har ikke vært mennesker i området. Skogen var kanskje for tett. Det var lettere å livberge seg på den skinnere jorden rundt Danielsetermyr.

Lj 2, 17,145 - 15,775 m, 3650 - 1750 BP, 4050 - 1650 BP (kal)

Sonen består av 16 prøver. Fra 16,82 m er det silt i nesten alle prøvene. Sonen begynner med en oppgang for Pinus, men den er ikke så stor som ved de andre tjernene. Nedgangen for Betula er også mindre, men ved 16,82 - 16,62 m er det et minimum, ved 16,52 m et maksimum og så en gradvis tilbakegang videre opp. Ved 17,045 m er det en tilbakegang for Alnus. Pinus når sitt maksimum ved 17,02 m. Det er noe Populus opp til 16,52 m. Det er et mindre maksimum for Ulmus ved 16,92 m og så en tilbakegang videre oppover. Det er også noen mindre maksima for Tilia i den øverste delen av sonen. Ved 16,62 m begynner sammenhengende kurve for Picea. Dette nivået ser ut til å ha en alder på 2400 BP. Ved 16,22 m, 2100 BP, er det et maksimum på 1,5%

Rundt vannet har det fortsatt vokst Alnus. Skogen har bestått av Betula og Pinus og det har vært et lite innslag av Corylus, Populus, Ulmus, Quercus, Tilia og kanskje Fraxinus. Det er ikke utenkelig at Picea innvandret så tidlig som 2400 BP.

Skogen var tett opp til 16,87. Minimumet for Betula gir også et minimum for trepollen og et maksimum for Poaceae og små mengder av diverse andre urter. Vannet skifter karakter. Opp hit har det vært ca. 100% Botryococcus. Videre opp er det betydelig mindre. Samtidig med nedgangen for Botryococcus er det en økning for Pediastrum, og det blir pollen fra Polygonum amphibium, Potamogeton, Sparganium, Nymphaea og Nuphar. Fra 17,02 m har det vokst Isoetes i vannet. Det er også funnet to tetrader (4 pollenkorn) av Typha latifolia, en plante som også stiller krav til temperaturen. Den finnes imidlertid i dag nord til Mjøsa (Lid 1979).

Mengden trepollen øker noe igjen for så å avta gradvis mot sonegrensen. Skogen er nå blitt åpen. Influxdiagrammet viser de høyeste verdiene for trepollen nettopp i denne sonen, fra 17,02 m til 16,32 m, 3000 - 2200 BP. Dette er ikke forenlig med at skogen er blitt mer åpen. Her kan det være snakk om resedimentasjon av pollen eller at dette intervallet representerer betydelig flere år enn jeg har antatt. Begge deler virker urimelig ut fra prosentfordelingen.

Det er et ubetydelig maksimum for kullstøv fra 17,17 m, datert til 3830±80 BP. Det kan sies å vare opp til 16,92 m, 2750 BP. I samme tidsrom er det et lite maksimum for Poaceae. Ved 17,12 m, 3550 BP, er det ett pollenkorn av Avena. Dette ser ut til å representere en liten dyrkingsfase i nærheten.

Den store forandringen skjer imidlertid ved 16,82 m, 2600 BP. Herfra og opp til 16,62 m, 2450 BP, er det minimum for Betula og trepollen. Det er meget silt i prøvene. Kullmengden øker fra 1 til 54, 244 og 123%, og det er pollen av Plantago major og Hordeum. Det er 20% Poaceae og meget Rumex. Nå har det vært en dyrkingsfase ved bredden av tjernet.

Ved 16,52 m, er det ikke silt, lite kullstøv, ikke pollen fra jordbruksindikatorer og et maksimum for Betula og skog. Betula har vokst opp på åkrene etter at de ble forlatt.

Fra 16,42 m, 2250 BP, er det igjen silt i prøvene. Det er økende

mengder kullstøv og pollen av jordbruksindikatorer, særlig Cerealia, i samtlige nivåer videre opp. Dette er starten på en dyrking som har vart opp til vår tid. Skogen går nå kraftig tilbake, også i følge influxdiagrammet. Jordbruket har vesentlig gått utover Betula, Populus, Ulmus og Tilia, og det er økende mengder Poaceae, Rumex, Artemisia og andre urter som enten er et resultat av jordbruket eller som iallfall har trivdes bedre i det åpne landskapet.

Allerede ved 16,42 m er det pollen av Secale. Denne pollentypen er den letteste å kjenne igjen av kornslagene. Det er derfor ikke tvil om at det virkelig dreier seg om Secale. Nivået er egentlig datert til 2470±60 BP. Dette virker alt for gammelt. Ved å interpolere mellom Picea-oppgangen ved 15,72 m, 1700 BP, og 16,87 m, 2635±65 BP, får vi 2250 BP. Selv dette synes imidlertid å være noe tidlig, men ved Skånetjern var det pollen av Secale 2400 BP.

Secale var det siste kornslaget som ble innført. I Sveits ble den iallfall dyrket så tidlig som i bronsealderen, i Tyskland iallfall før Kr.f. I Norge er det ikke funnet korn av Secale før etter Kr.f. Til Borre kom den ca. 500 e.Kr., samtidig med bl.a. Fagus og Cannabis. Fagus kom sikkert fra Danmark. Andre steder er det spor etter dyrking av Secale tilbake til Kr.f.

Når vi tenker på at det er trekull av Picea tilbake til 2260±80 BP, 2110±70 BP og 1920±80 BP, er det rimelig at vi ser de første pollenkornene av Picea i prøvene før 2250 BP. Trærne må ha rukket å vokse opp før de er blitt brent. Første pollenkorn av Picea sees ved 16,62 m, interpolert til 2400 BP. Først ved 16,32 m, 2200 BP, er det 0,5% Picea. Selv om jeg gjerne hadde sett nivå 16,42 m 300 år yngre, virker det sannsynlig ut fra Picea-kurven.

Først ved 15,82 m, 1800 BP, er det større mengder pollen av Secale. Det ser ut til at en mer intensiv korndyrking er begynt.

Fra 16,02 m, 1950 BP, er det pollen av Humulus/Cannabis-type. Dette kan godt være pollen fra viltvoksende Humulus, men siden det fra starten av neste sone er så meget pollen av denne typen at det må være snakk om røting av Cannabis, antar jeg at dyrkingen av denne kulturveksten begynte alt 1950 BP på Øvre Romerike.

Tre dateringer er antatt å være gale. Det er dateringene fra 16,47 m, 15,72 m og 15,57 m. De er alle 200 - 500 år for gamle. Ved at bunndateringene ser riktige ut, virker det ikke som om årsaken til for gamle resultater er oppløst kalk i vannet. I disse nivåene er det meget silt og kullstøv. Kullet kan ha blåst ut i vannet, men mest sannsynlig har både kullet og silten kommet ut i tjernet med vann. Det har skjedd en erosjon på land og eldre materiale er blitt vasket ut i tjernet. Dette er årsaken til for gamle dateringer. Da det også er meget kullstøv og silt i nivået for den øverste dateringen, ved 14,295 m, kan også den være for gammel.

Lj 3 15,775 - 13,93 m, 1750 - 0 BP, 1650 - 0 BP (kal)

Sonen omfatter resten av diagrammet og består av 37 prøver. Sonergrensen er satt der Picea-kurven for godt passerer 1%. Det er høye, men varierende mengder Pinus opp til 14,42 m, 900 BP. Videre opp er det økende mengder Betula, fra 10 til 50%. Det er noe Alnus og ca 10% Picea gjennom hele sonen. Mengden Corylus og Quercus er lave og avtagende gjennom hele sonen, og det er litt pollen av Populus. Andre treslag ser ikke ut til å ha vokst i området. Skogen har vært åpen. Høyeste verdi for trepollen, 80%, er faktisk i toppen, mens det lenger nede er nede i 45%, ved 14,42 m, 700 BP. Det er pollen fra mange slags urter, særlig opp til 14,17 m, 550 BP.

Det er meget Pediastrum, særlig fra 15,82 til 15,37 m og 14,62 til 14,14 m. Mellom disse er det spesielt høye verdier for Botryococcus og meget Nymphaeaceae-hår selvom det ikke er spesielt meget Nymphaea og Nuphar.

Det er meget Juniperus, særlig opp til 14,42 m og meget Poaceae og

Rumex, særlig over 14,42 m, 900 BP. Det er meget kullstøv gjennom hele sonen, men mengden er variabel. Det er tre maksima på nærmere 1000% og minima nede i 5%. Influxen er oppe i 300000 biter/cm². Det er pollen av alle kornslagene i alle prøvene når vi ser bort fra at det mangler Secale i de øverste. Det er opp i nesten 10% Hordeum fra 14,14 m, 450 BP, og meget Cannabis fra sonens begynnelse og opp til 14,52 m, 1000 BP, mindre videre. Det er opp i 23%. I samme nivå er det over 5% Urtica. Det er pollen av Linum ved 15,32 m, 15,22 m, 15,02 - 14,92 m, 14,42 m og 14,07 m, 1450 BP, 1400 BP, 1300 - 1200 BP, 900 BP og 350 BP. Både Cannabis, Urtica og Linum er fiberplanter. De har vært dyrket og lagt i tjernet til røting.

En siste kulturplante kan nevnes, Fagopyrum. Pollen fra denne forekommer ved 14,27 m og 14,14 m, 800 og 500 BP. Den har vært dyrket, og frøene har vært brukt som korn.

Gjennom hele sonen har det vært bosetning og dyrking rundt tjernet. Det har hele tiden vært dyrket korn, men det kan se ut som om dyrking av fiberplanter er blitt mindre viktig i den øverste halvdel av sonen og korn viktigere.

Det har vært brent og skogen har vært åpen, men i en periode, 14,92 - 14,47 m, 1200 - 950 BP, har brenningsaktiviteten vært mindre, Pinus og tildels også Betula har fått vokse opp og skogen er blitt tettere. Så blir det ny brenning og skogrydding, samtidig med at Poaceae, Rumex, Triticum og Secale øker og Cannabis-dyrkingen avtar.

Ved 14,22 m, 680 BP, er det et nytt minimum for kullstøv og for Juniperus. Det er ingen nedgang i korndyrking eller økning for skogen, men det blir et skifte fra dominans av Pinus til Betula. Nivået med minimum for kullstøv kan representere en kortvarig stagnasjon i jordbruket i tiden etter svartedauen. Det burde da vært 100 år yngre. Så får vi den intense korndyrkingsfasen som varer opp mot vår tid.

Raknehaugen

Tjernet ligger inntil Raknehaugen (Hagen 1953) som har en diameter på 100 m og en høyde på 15 m. Den består av "tømmervelte på tømmervelte" og er datert til midten av 500-tallet e.Kr. Den består av ca. 80000 m³ masse, for en stor del tømmerstokker av Pinus. Det er beregnet at det øverste tømmerlaget inneholdt ca. 25 000 stokker, og det var to tømmerlag under. De to innerste tømmerlagene inneholdt bl. a. Salix, Betula og Sorbus. Disse var hugget om våren, og man kunne fremdeles ved utgravningen se grønne knopper og nyutsprunget løv. Furutrærne var alle omtrent like gamle da de ble hugget, og dendrokronologi viser at 97% av de undersøkte stakkene var hugget en vinter. De resterende var hugget to og fem år tidligere (Ording i Hagen 1953). Ca. 1000 mål skog må ha vært ryddet i følge Ording. Tømmeret ser ut til å komme fra frittstående trær. Det finnes nesten ikke gamle trær blant tømmeret, og Ording mener at det uten tvil må tyde på at stedet må ha blitt snauet ved hugst eller brann ca. 60 år før skogen ble hugget for å skaffe tømmer til haugen.

Vi møter et landskap som et par mannsaldre før haugen ble oppført var blitt gjenstand for en avskogning, og hvor det senere har eksistert en løveng hvor enkeltstående trær, særlig Pinus, var spredd over et større område med beiter og slåtteland.

Dette burde kunne sees i pollendiagrammet. Det er et maksimum for kullstøv på 987% ved 15,52 m, 1600 BP. Samtidig er det en nedgang for Pinus. Ved 15,47 og 15,42 m er det et minimum for Pinus og et lite maksimum for Betula. Ved 15,37 m er det et lite maksimum før Pinus faller til et klart minimum. Først ved 14,92 m er Pinus tilbake til gamle verdier.

Fra 15,72 m til 15,57 m var det lite silt i prøvene. Fra 15,52 m til 15,02 m var det meget i de fleste prøvene, bare ved 15,37 m og 15,12 m var det

noe mindre. Dette vidner om stor aktivitet rundt tjernet. 15,37 m har fått alderen 1500 BP, 15,32 m alderen 1450 BP.

Det kan ha vært en skogbrann ved 15,52 m, 1600 BP, som har åpnet skogen. Det har vokst opp ny skog, både Betula og Pinus, men Betula ble først pollenproduserende. Da Pinus så vidt var blitt pollenproduserende, like over 15,37 m, ca. 1500 BP, kan det ha skjedd en massehugst av Pinus. Dette kan representere byggingen av Raknehaugen ca. 1400 BP.

13.7. Lybekkmosan, 200 m o.h. (Fig. 20a, b, 21)

Hele prøveserien bestod av torv. Den var grov og lite omdannet ned til 1,20 m, mer omdannet ved 1,25 m og sterkt omdannet til 1,43 m. Det var silt videre til 1,46 m. Det sees en tydelig Picea-innvandring ved 132,5 m. Dette nivået bør med stor sannsynlighet ha en alder i nærheten av 1700 BP. Det foreligger 2 ¹⁴C-dateringer fra prøveserien. Dateringene virker ved første øyekast noe unge, men er sannsynligvis riktige. Hvis de er for unge, skyldes det unge røtter som er vokst ned i torven. Det er en overgang fra sterkt omdannede til lite omdannede sedimenter ved 1,25 m. Dette kan representere en overgang fra liten til stor tilveksthastighet. I såfall er dateringsresultatene riktige.

Diagrammet kan deles i 2 soner.

Ly 1 1,44 - 1,32 m, 2450 - 1700 BP

Ly 2 1,32 - 0,00 m, 1700 - 0 BP

Ly 1, 1,44 - 1,32 m, 2450 - 1700 BP, 2250 - 1600 BP (kal).

Sonen består av 3 prøver. Diagrammet begynner etter at Ulmus og Tilia er forsvunnet, men det er vanskelig å si alderen på bunnprøven. Ser vi på sedimenttypene og på forholdet mellom pollen og tilsatte Lycopodium-sporer eller pollenkurvene i absolutt-diagrammet (pollen/cm³ prøve), ser man at det mest sannsynlige er en langsom vekst av sedimentet opp til 1,25 m, rask videre.

Man kan lage et tilvekstdiagram basert på dateringene ved 0,40 m og 1,275 m og Picea-innvandringen ved 1,32 m. Ekstrapolerer man nedover, får bunnprøven alderen 2450 BP.

I Ly 1 har skogen bestått av Betula. På fuktige steder, på myren eller i myrkanten, har det vokst Alnus. På myren har det vokst noe Poaceae og meget Dryopteris, men allerede ved 1,35 m er Dryopteris erstattet med Carex og Sphagnum. Det virker som om det er blitt fuktigere forhold. Det er disse fuktigere forholdene som er årsaken til at det er blitt torvvekst i det hele tatt. Vi vet at det ble kaldere og/eller fuktigere forhold ca. 2500 BP (bl.a. Hafsten & Solem 1976). Det er derfor sannsynlig at 1,44 m har en alder av i nærheten av 2500 BP.

Det er 70 - 50% kullstøv i prøvene, ca. 10000 biter/cm², men ikke jordbruksindikatorer. Det har vært mennesker i området, men ikke jordbruk.

Ly 2, 1,32 - 0,00 m, 1700 - 0 BP, 1600 - 0 BP (kal)

Sonen består av 15 prøver. Picea er innvandret, kanskje også noen hundre år tidligere, men ikke så tidlig som ved Ljøgottjern og Skånetjern. Kanskje er det også her en sammenheng mellom avbrenning av skog, et labilt jordbruk og Picea-innvandring på de forlatte jordene.

Picea økte i utbredelse, noe også Pinus gjorde. Dette skjedde på bekostning av Betula opp til 1,20 m. Herfra er det en økning av Picea på bekostning av Alnus. Gjennom Ly 2 er det Picea og Pinus som dominerer skogsbildet, omtrent som i dag. Fra 0,40 m, 400 BP, har det vært en økning for Alnus.

Det er meget Sphagnum fra 0,90 m til 0,20 m. Ved 0,70 m er det 3%

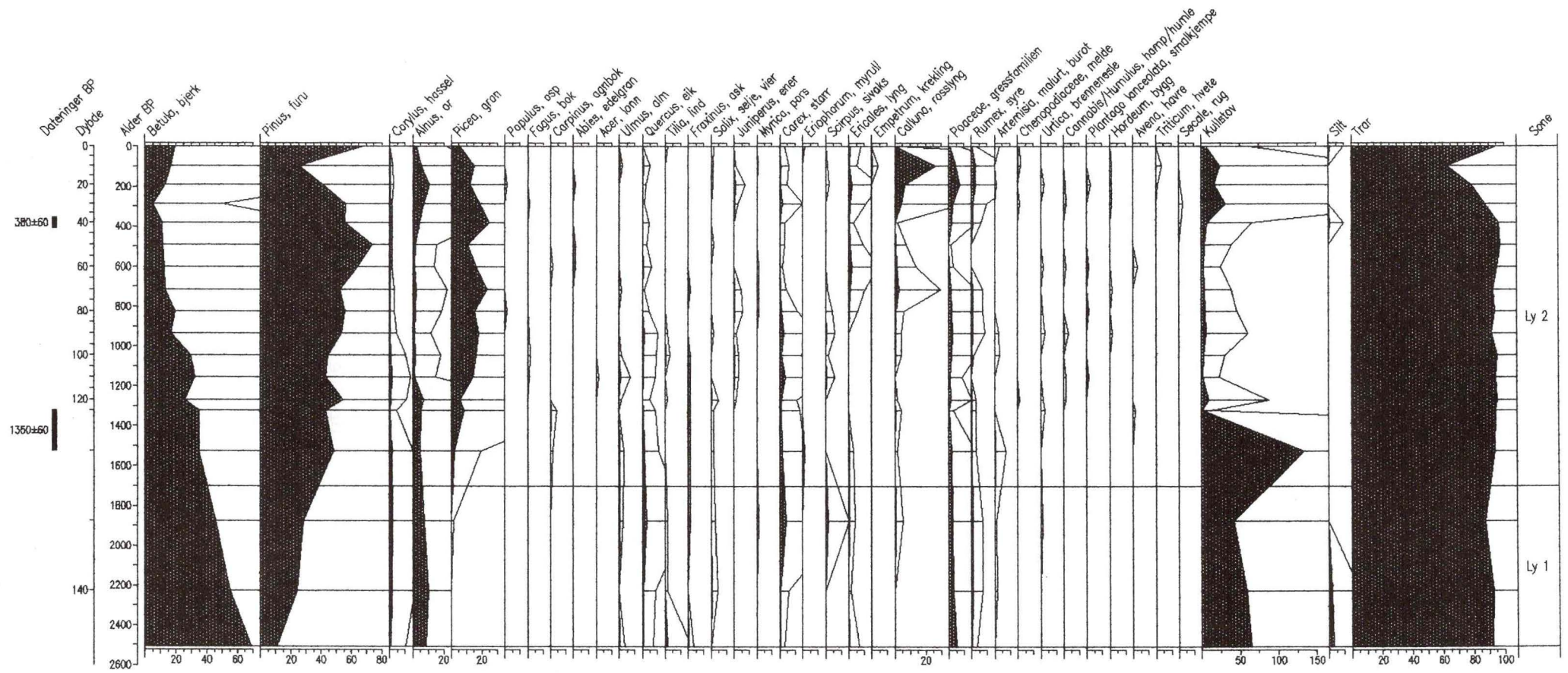


Fig. 20a: Prosentpollendiagram fra Lybekkmosan i Nannestad (se beskrivelsen til fig. 8a).

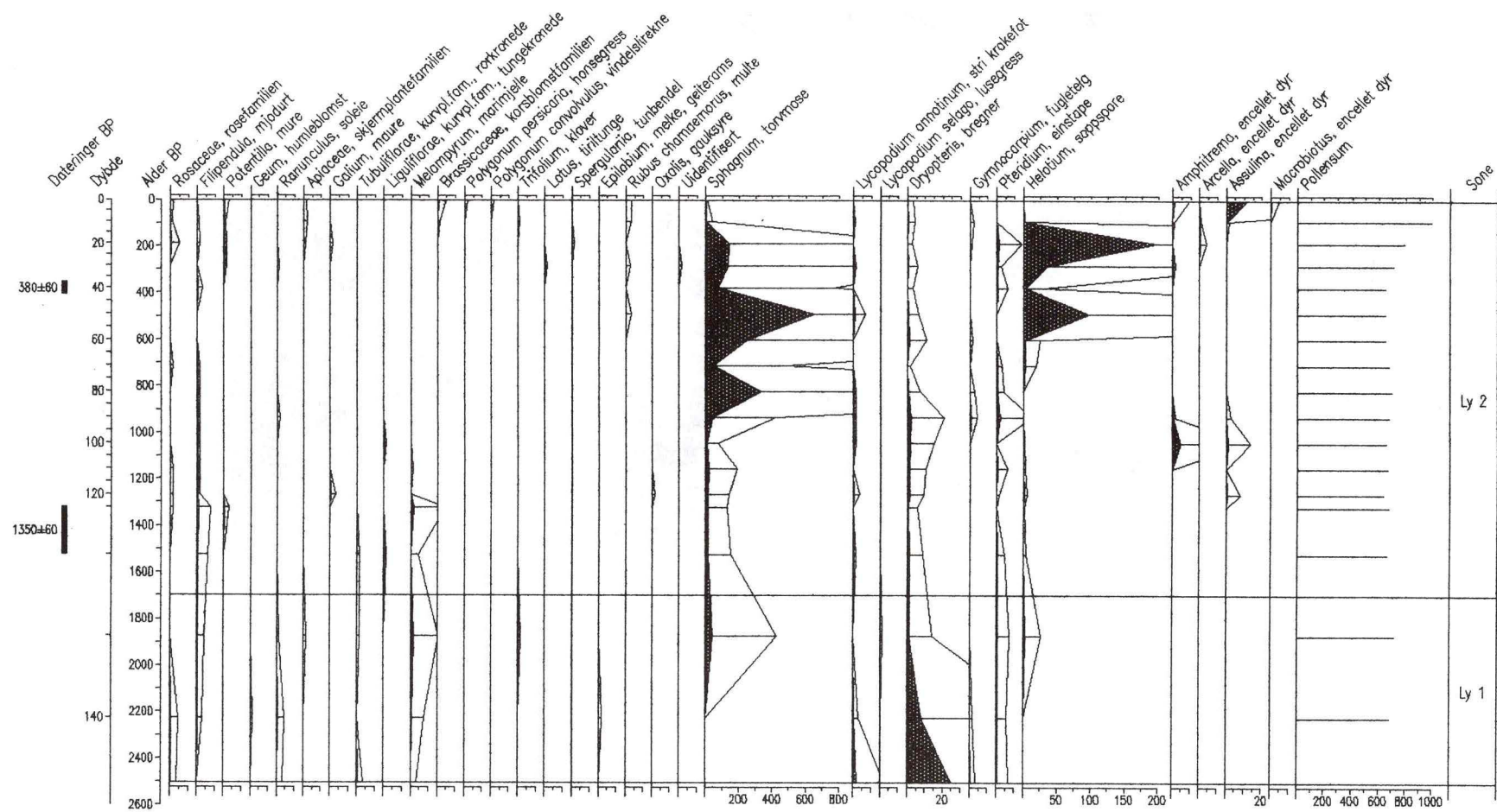


Fig. 20b: Prosentpollendiagram fra Lybekkmosan i Nannestad (fortsettelsen, se beskrivelsen til fig. 8a).

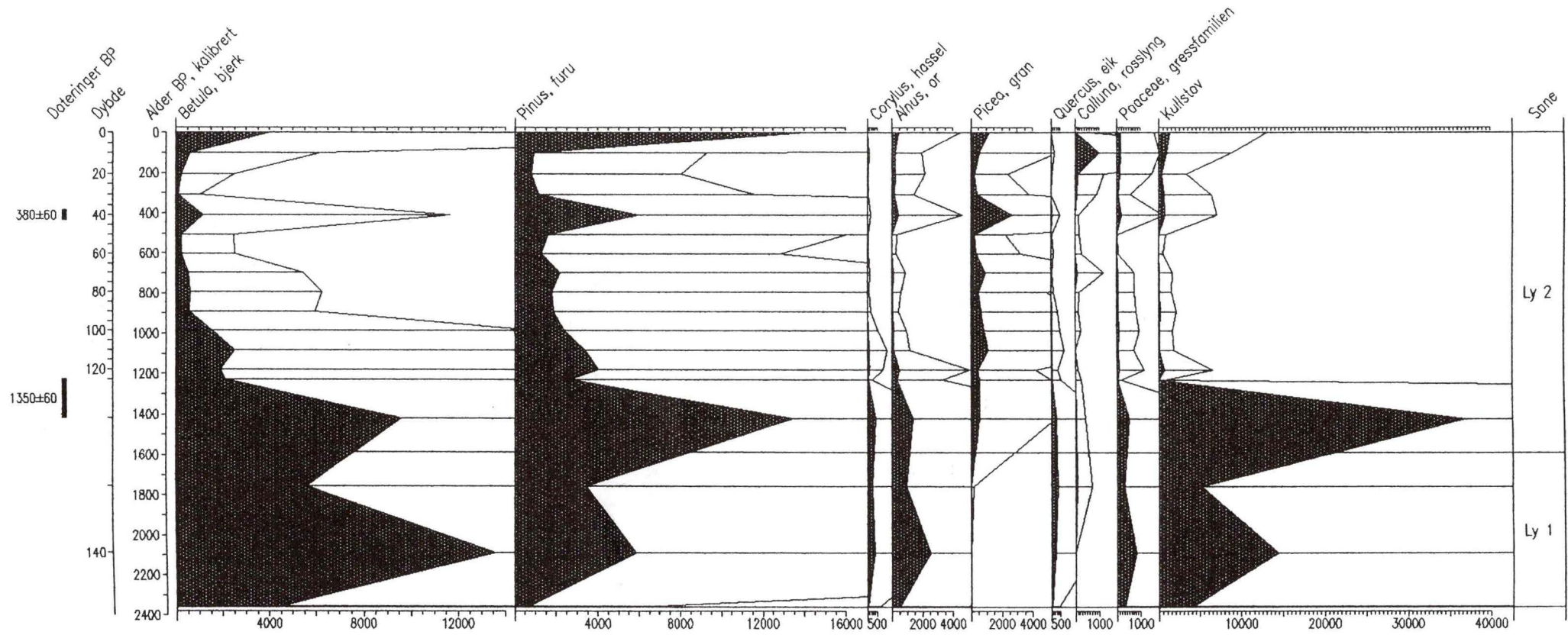


Fig. 21: Forenklet influxdiagram (pollenedfall/cm²år) fra Lybekkmosan i Nannestad (se beskrivelsen til fig. 9).

Calluna. Den avtar igjen, men ved 0,30 m er det 5% og ved 0,10 m er det 28%. Det er en økning for Poaceae og Rumex fra 0,40 m.

Det er meget kullstøv ved 1,30 m, 35000 biter/cm², et brått fall og bare ca. 7% videre opp til 0,40 m. Derfra er det 25%.

Første jordbruksindikerende pollenkorn sees ved 1,25 m, 1350 BP, i et nivå nesten uten kullstøv. Det var et pollenkorn av Avena. Videre var det pollenkorn av Plantago lanceolata ved 1,10 m, 1150 BP, Hordeum ved 0,90 m, 950 BP, og jordbruk i alle nivåer videre opp med untagelse av 0,50 m, 500 BP og i topprøven. Det er Secale fra 0,40 m. Det har aldri vært noe intensivt jordbruk i nærheten av Lybekkmosan, men fra 0,40 m, 400 BP er det noe mer jordbruksindikerende pollen. Ved 0,40 m var det også silt.

Vi har ingen garanti for at det ikke har vært drevet jordbruk i området i tiden som ikke er representert i diagrammet, neolittisk tid og bronsealder, men det ser ut som om det har vært et brudd, og jordbruk sees først samtidig med eller noe etter Picea-innvandringen. Manglende indikatorer ved 0,50 m kan være forårsaket av en nedgangstid i jordbruket etter svartedauen. Så kom en liten ekspansjon i jordbruket fra 0,40 m, 400 BP. Skogen, særlig Pinus, men også Picea går tilbake. Juniperus, Calluna, Poaceae, Rumex og diverse urter kommer inn. Korndyrkingen øker til et maksimum mellom 0,30 og 0,10 m, trekullet likeså. Topprøven viser at det er en tilbakegang i menneskelig aktivitet i helt ny tid. Det er slutt på torvtekt i de nordlige delene av myren. Furuskoen er vokst opp i dette området. Jordbruket er gått tilbake.

13.8. Bjørkemosan, 197 m o.h. (Fig. 22a, b, 23)

Prøveserien bestod av mer eller mindre omdannet torv ned til 1,92 m, gytje videre til 2,07 m og leire ned til 2,20 m. Det var lite omdannet Sphagnum-torv ned til 0,30 m, lite omdannet Sphagnum/Cyperaceae-torv ned til 1,40 m og mer omdannet Sphagnum-torv ned til 1,92 m.

Pollenkurvene for trærne i absoluttdiagrammet (ikke gjengitt her) viser store svingninger. Prøvene er meget pollenrike opp til 1,80 m. Dette gjelder også for urtene. Sedimentet har vokst langsomt. I absoluttdiagrammet er det et maksimum for Picea fra 1,70 til 1,50 m, for Pinus og Picea ved 1,30 m og for Betula, Pinus og Picea ved 1,00 m. Fra da av er det lite pollen. Sedimentet har vokst langsomt opp til 1,80 m, noe raskere opp til 1,00 m og raskt fra 0,90 m og opp, eller med mer konstant hastighet fra 1,70 m og opp, men med en uttynning av skogen ved 0,95 m.

Det foreligger 2 ¹⁴C-dateringer fra prøveserien. Det er en datering ved 0,95 m på 200±70 BP og en ved 1,80 m på 1180±60 BP. I tillegg har vi Picea-innvandringen ved 1,975 m på 1700 BP. Man får en alder på bunnlaget på ca. 2000 BP, en rimelig alder. Dette tilvekstdiagrammet er i overensstemmelse med polleninnhold/cm³ prøve.

Også dette diagrammet kan inndeles i 2 soner ved Picea-innvandringen.

Bj 1, 2,10 - 1,97 m, 2000 - 1700 BP

Bj 2 1,97 - 0,00 m, 1700 - 0 BP

Bj 1, 2,10 - 1,97 m, 2000 - 1700 BP, 2000 - 1600 BP (kal)

Sonen bestod av 3 prøver. Betula var det dominerende treslaget. Det har vokst lite Pinus i nærheten, men noe Alnus, antagelig i myrkanten. På myren har det vokst Carex, opp i over 50% ved 2,00 m. Prøvene ved 2,15 m og 2,20 m er preparert, men ikke analysert ordentlig på grunn av meget stort siltinnhold. De inneholdt svært meget bregnesporer, men pollenkornene var sterkt korrodert.

Fra 2,20 til 2,10 m var det meget kullstøv, ved 2,10 m 60%. Ved 2,05 m, 1800 BP, var det 1 pollenkorn av Hordeum, men et minimum for kullstøv og

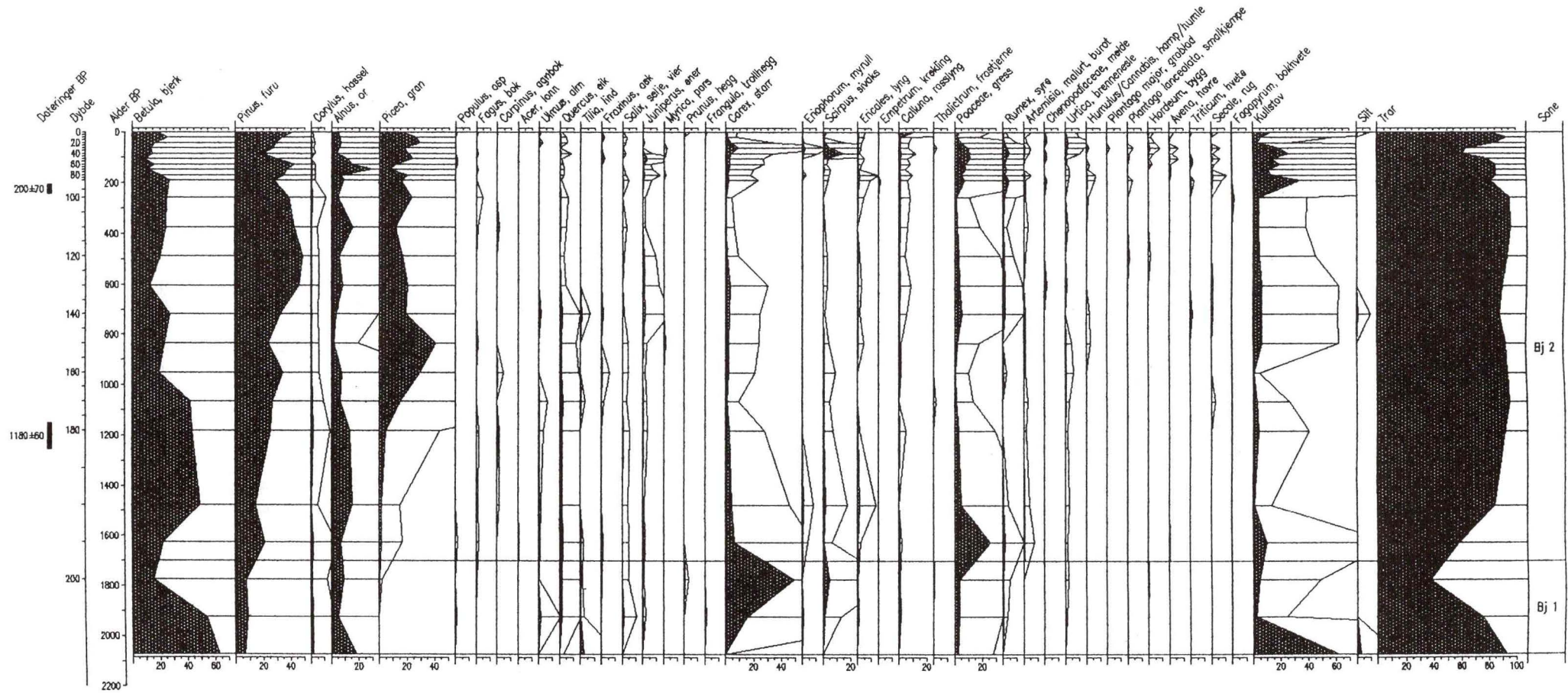


Fig. 22a: Prosentpollendiagram fra Bjørkemosan i Nannestad (se beskrivelsen til fig. 8a).

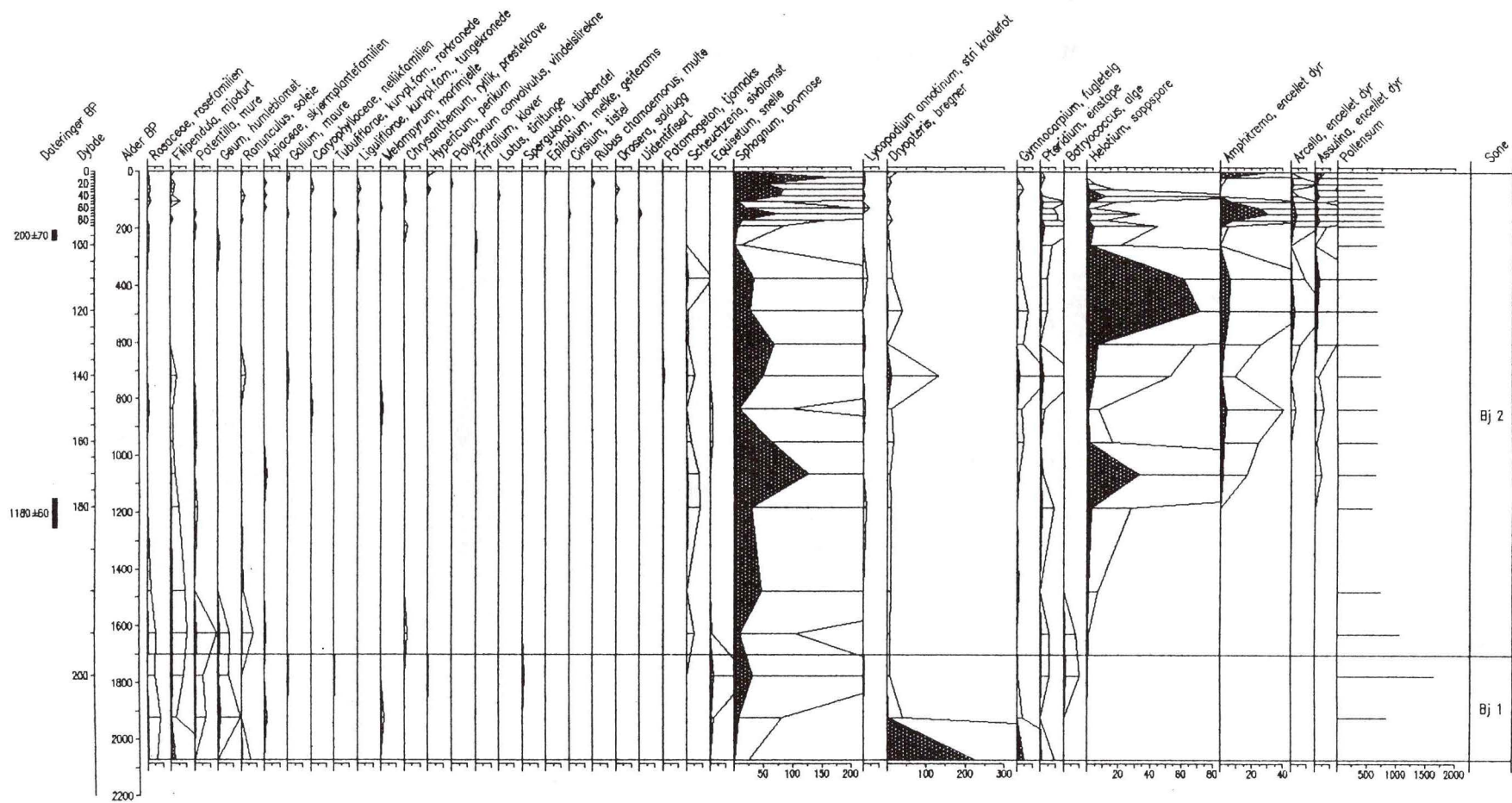
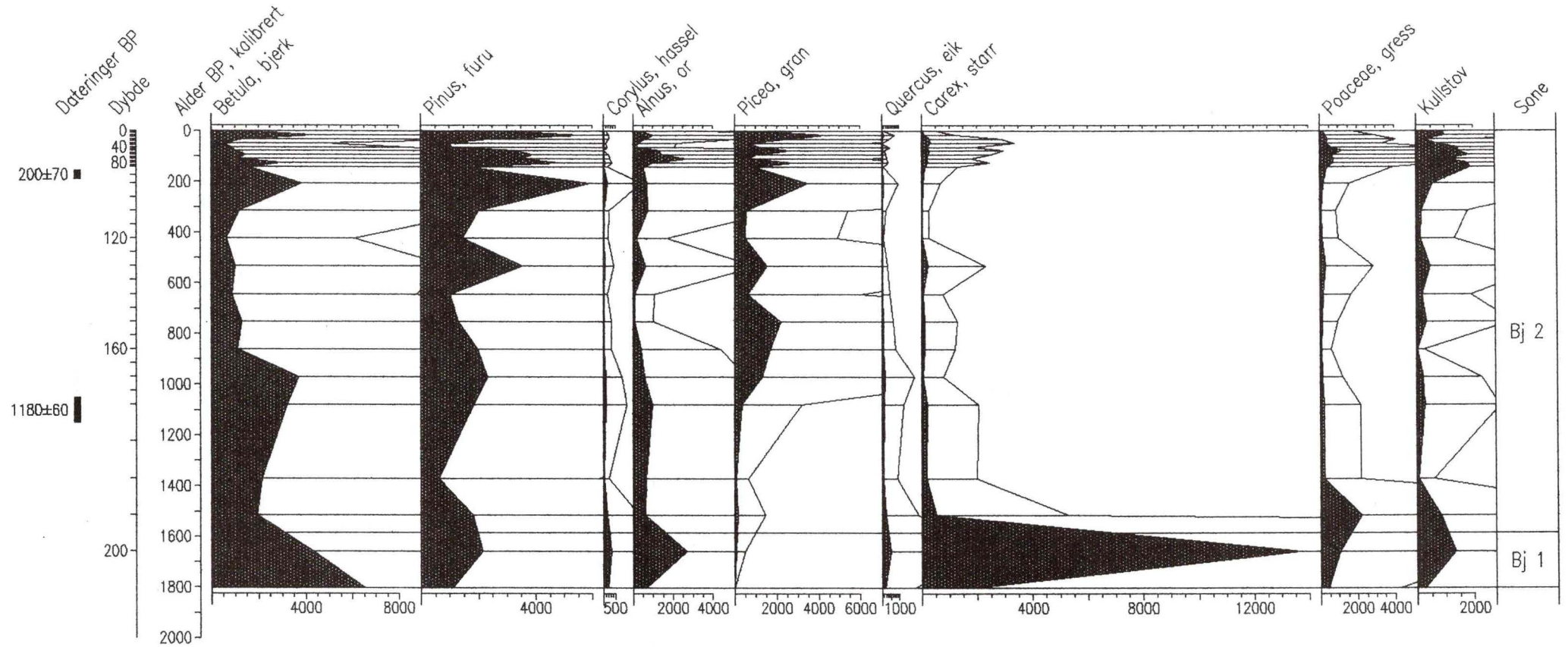


Fig. 22b: Prosentpollendiagram fra Bjørkemosan i Nannestad (fortsettelsen, se beskrivelsen til fig. 8a).



H. I. H. 1997

Fig. 23: Forenklet influxdiagram (pollenedfall/cm²år) fra Bjørkemosan i Nannestad (se beskrivelsen til fig. 9).

et minimum for trepollen. Det kan ha vært en naturlig brann ved 2,10 m som har ødelagt skogen, men det kan også ha skjedd en skogrydning.

Bj 2, 1,97 - 0 m, 1700 BP - AD 1990, 1600 - 0 BP (kal)

Sonen bestod av 21 prøver. Den begynner ved Picea-innvandringen. Her har det ikke vært noen tidlig Picea-innvandring. Første nivå med Picea-pollen er 2,00 m, 1800 BP. Her kan vi kanskje snakke om en overgangssone fra 1,95 til 1,80 m, som ved Ljøgottjern. Her var det fortsatt meget Betula og en del Alnus. Det var meget Poaceae ved 1,95 m og meget Sphagnum ved 1,80 m. Ved 1,70 m er Picea i rask økning på bekostning av Betula og Alnus. Gjennom hele resten av sonen viser diagrammet vekslende mengder av Pinus, Picea, Betula og Alnus. Myren har nok vært helt skogløs og med Sphagnum som viktigste plante. Det har vokst litt Carex og Poaceae. Fra 0,40 til 0,20 m har det vært meget Cyperaceae, særlig Carex og Scirpus av en eller flere typer.

Det var lite kullstøv fra 1,90 m til 1,60 m, noe mer opp til 1,00 m og meget videre. Ved 1,95 m, 1650 BP, var det et pollenkorn av Avena. Det har vært en svak jordbruksfase fra 2,00 m til 1,95 m, 1800 - 1650 BP. Så er det et brudd. Ved 1,70 m, 1050 BP, er det pollenkorn av Secale, nytt brudd og korndyrking fra 1,40 til 1,20 m, 700 - 500 BP. Ved 1,40 m var det også spor av silt.

Ved 1,00 m, 250 BP, var det pollen av Fagopyrum, en matplante på lik linje med korn. Dette var senere enn ved Ljøgottjern hvor det var pollen av denne typen 800 og 500 BP. Det er et lite maksimum for Cannabis 250 - 150 BP. Den har vært dyrket helt opp mot vår tid, men kanskje ikke i samme målestokk som 1700 - 700 BP.

Fra 0,90 m er det kontinuerlig jordbruk helt til topps. 0,90 m er et nivå hvor det er en økning for trekull. Det er også en økning for Poaceae og Rumex. Trærne går tilbake.

Hvis det på dette stedet har vært en nedgang i jordbruket etter svartedauen, må det ha vært fra 1,10 til 1,00 m. Det virker fra dateringene som om det er for høyt oppe i myren. Fra tilvekstkurven burde svartedauen ligge ved 1,30 m. Her er det ikke tegn til noen nedgang.

Skogen har vært tettere fra 1,90 m til 1,00 m, enn over dette nivået. Jordbruksaktiviteten fra 0,90 m og opp har vært en god del mindre enn ved Ljøgottjern, men sammenlignet med f.eks. Lybekkmosan har den vært kraftig, men bare de siste 200 årene.

13.9. Myr ved Pinnebekk, 205 m o.h. (Fig. 24a, b, 25)

Myren ligger like sydøst for et gravfelt på Flatbyseter. Myren har vært omgitt av bosetning helt ned i myrkanten både i romertid og folkevandringstid, i yngre jernalder og i middelalder (Skre 1997). Fra Myr ved Pinnebekk ble det samlet prøver ned til 2,00 m. Stratigrafien på serien var som følger:

0,00 - 0,65 m Noe omdannet torv

0,65 - 0,90 m Lite omdannet torv

0,90 - 1,19 m Sterkt omdannet gytjelignende torv med trerester og andre planterester og varierende sandinnhold

1,19 - 1,50 m Omdannet torv

1,50 - 1,74 m Sterkt omdannet gytjelignende torv med økende sandinnhold fra 1,62 m

1,74 - 1,97 m Tildels grov sand

1,97 - 2,00 m Leire, kanskje marin

Det er analysert prøver ned til 1,70 m. Analysene viste at det var noe sand og silt i alle prøvene med unntak av ved 1,50 m som manglet silt og ved 1,70 m, 1,60 m, 1,10 m og 1,00 m hvor det var meget.

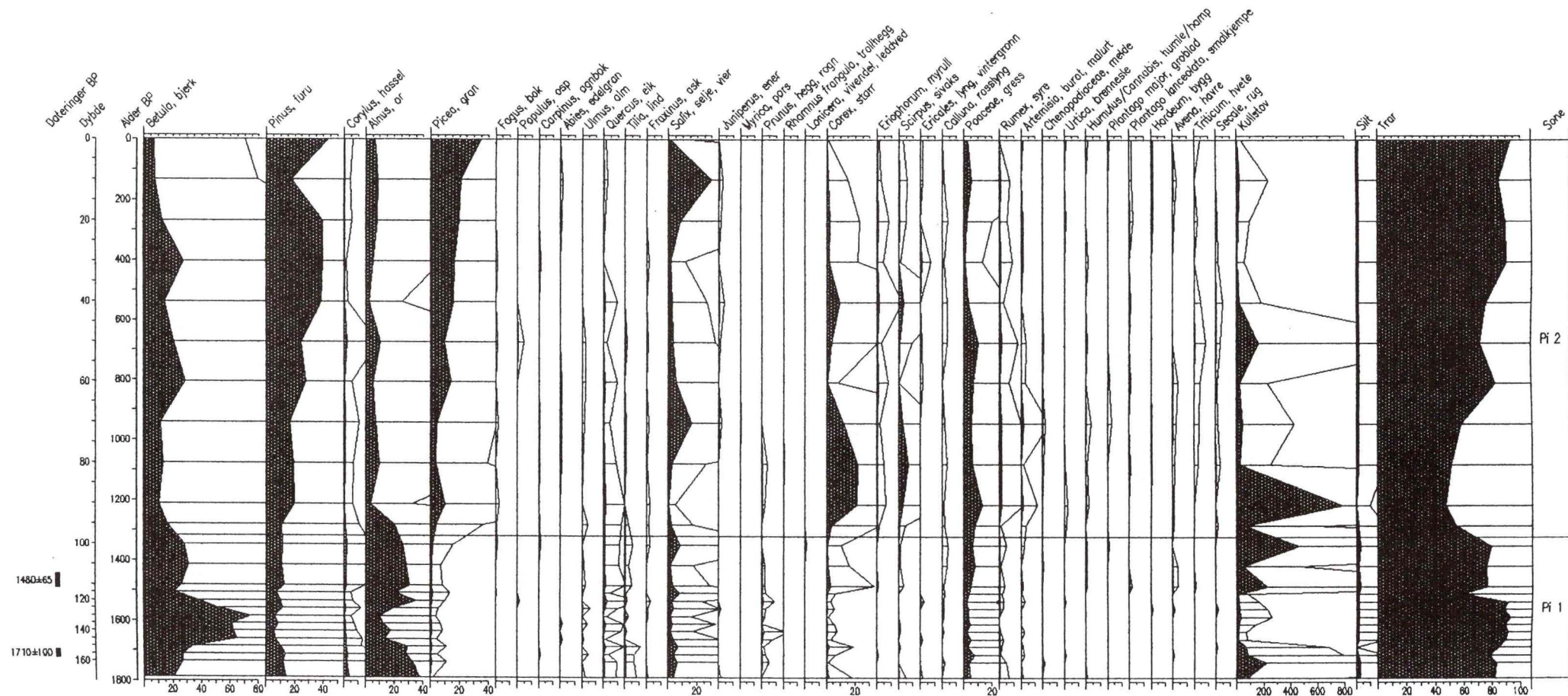


Fig. 24a: Prosentpollendiagram fra myr ved Pinnebekk i Ullensaker (se beskrivelsen til fig. 8a).

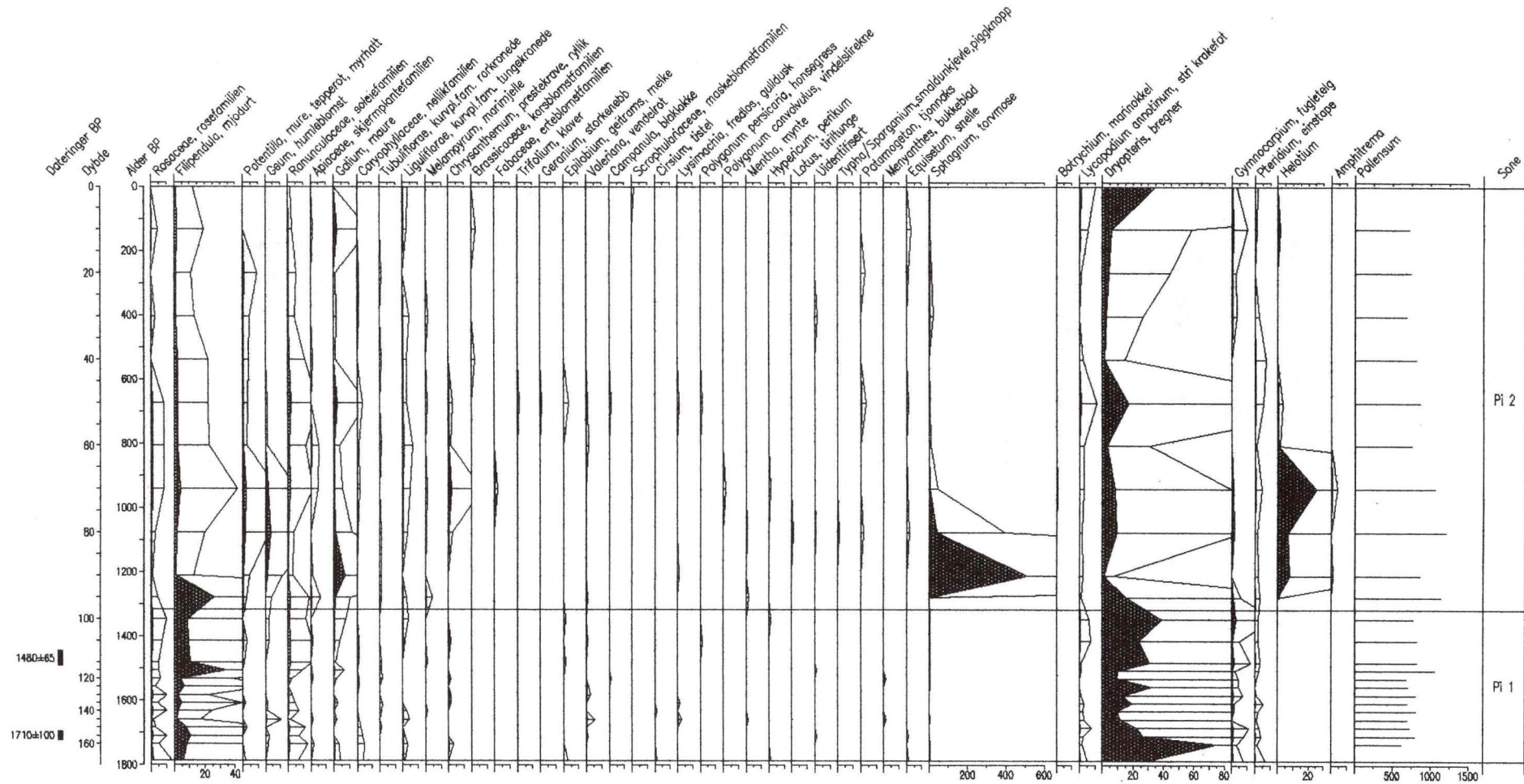
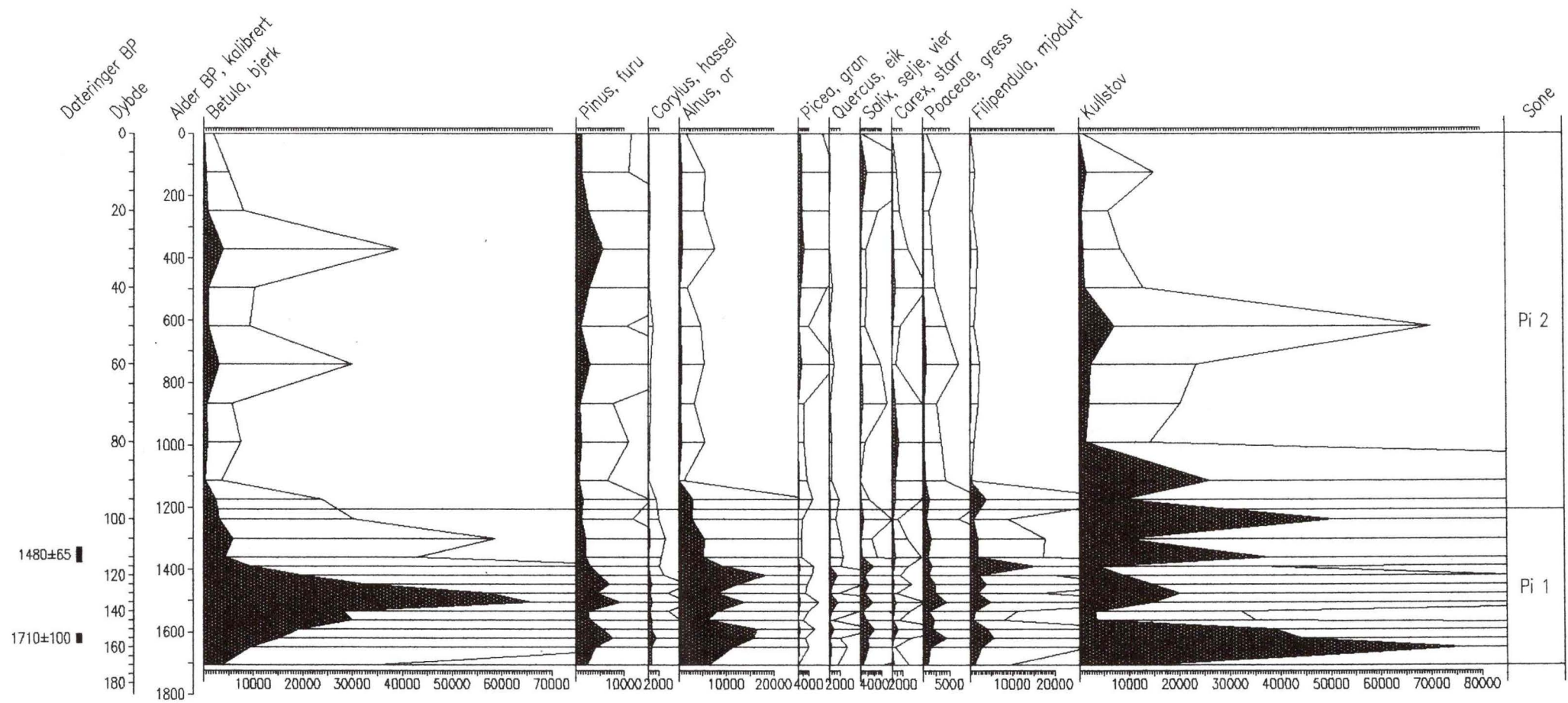


Fig. 24b: Prosentpollendiagram fra myr ved Pinnebekk i Ullensaker (fortsettelsen, se beskrivelsen til fig. 8a).



H. I. H. 1997

Fig. 25: Forenklet influxdiagram (pollennedfall/cm²år) fra myr ved Pinnebekk i Ullensaker (se beskrivelsen til fig. 9).

Diagrammet kan deles i 2 soner.

Pi 1, 1,70 m - 0,975 m, 1700 - 1200 BP

Pi 2, 0,975 m - 0,00 m, 1200 - 0 BP

Overgangen er satt ved en oppgang for Picea, som kunne representert Picea-innvandringen, men som sannsynligvis bare representerer en oppgang, da det også i den nederste sonen er Picea-pollen, bare i mindre mengder. Det er ikke utenkelig at Picea-innvandringen skjedde alt ved 1,65 m, ca. 1700 - 1800 BP eller kanskje enda tidligere. Det har bare ikke vokst Picea på og i nærheten av myren. Dette er i overensstemmelse med resultatene fra andre undersøkelser på Øvre Romerike som viser at Picea innvandret som enkelttrær iallfall så tidlig som 2400 BP, at det var en økning ca. 1700 BP som representerer at Picea ble vanlig og en siste økning 1450 BP eller senere som ofte kan settes i forbindelse med skogrydding for åkerareal og senere brakklegging (Hafsten 1987, 1991).

Prøvene var meget pollenrike opp til 1,00 m, pollenfattige videre. Det kan tyde på langsom vekst av sedimentet opp til 1,00 m og rask videre. Forandringen kan også være et resultat av at meget skog er blitt ryddet. ¹⁴C-dateringene tyder på at det første er tilfelle, influx-diagrammet på det siste. Man skal heller ikke se bort fra at dateringen ved 1,10 m på 1480±65 BP er for gammel. Man ville fått betydelig jevnere influx uten denne dateringen. 1,10 m ville fått en alder på 1200 BP og sonegrensen på 1000 BP. Den øverste ¹⁴C-dateringen er antagelig noe for gammel.

Pi 1, 1,70 - 0,975 m, 1700 - 1200 BP

Sonen består av 14 prøver. Prosentdiagrammet viser at i det tidsrommet som er representert av denne sonen, har vokst en temmelig tett løvskog på og rundt myren. Den har bestått av Betula og Alnus og noe Pinus, Corylus og Salix. Mengden av Betula og Alnus har variert. Fra 1,45 til 1,25 m er det et kraftig maksimum for Betula på ca. 70%. Dette skjer på bekostning av Alnus. Bunnvegetasjonen har bestått av Dryopteris og til tider meget Filipendula.

Ved 1,20 m er Betula falt vesentlig, til samme mengder som det var under 1,50 m. Alnus har økt tilsvarende. Av Betula og Alnus er Alnus den mest fuktighetstålende. Maksimumet for Betula kan tyde på tørrere forhold på myren slik at den har vunnet i konkurransen.

Vi må imidlertid her også se på influxdiagrammet. Det viser de høyeste verdiene for nesten alle pollentypene i denne sonen. Verdiene er også påfallende høye. Hvis det er en influx på 400 pollenkorner/cm² myroverflate, er det nok til å si at det har vokst Betula i området. Tilsvarende tall for Pinus er noe høyere. Det er ikke unormalt med noen tusen pollenkorner/cm² av disse treslagene, men her er det nesten 70000 pollenkorner av Betula, 10000 av Pinus og nesten 20000 av Alnus. Dette er meget. Det er mulig at det i tillegg til at det har vokst tett skog på myren har skjedd en erosjon i nedslagsområdet for myren. Vannet har brakt med seg de letteste fraksjonene av jordsmonnet ned til myren. Det dreier seg om pollenkorner, kanskje en del av kullstøvparklelene og noe silt. Vi har muligens fått en resedimentasjon av bl.a. pollenkorner. Dateringene er unge. Det tyder ikke på at det har vært resedimentasjon.

Prosentdiagrammet viser lave verdier for Pinus og Corylus, så lave at man kan anta at det bare har vært litt Corylus på gunstige voksesteder og at det har vært langt til furuskog. Influxdiagrammet viser de høyeste verdiene for Pinus nettopp i denne sonen, men det har kanskje vært mer Pinus i området enn prosentdiagrammet tilsier.

Prosentdiagrammet viser 1 - 2% pollen av Picea. Influxdiagrammet viser mellom 500 og 1000 pollenkorner/cm². Det er omtrent halvparten av mengden i topprøven som representerer granskog på myren. Pollen fra Picea er ikke resedimentert fordi den ikke var innvandret tidligere. Det har med andre ord

vært ikke ubetydelige mengder Picea i området tilbake mot 1700 BP.

Gjennom hele sonen er det meget kullstøv. I prosentdiagrammet er det ca. 200% i de nederste prøvene, 20% midt i sonen og opp mot 500% i toppen. Influxdiagrammet viser opp til 80000 partikler/cm². Selvom mengden kullstøv varierer sterkt, er det i alle prøvene så meget at man må anta at det har brent regelmessig i området rundt myren gjennom hele sonen. Denne brenningen er temmelig sikkert forårsaket av mennesker og kan være årsaken til jorderosjonen og de høye influxverdiene for pollen.

Det er pollen av både Plantago lanceolata og Cerealia i flere prøver i denne sonen. Det er Avena ved 1,55 m og Secale ved 1,50 m, ca. 1700 BP. Ved 1,25 m, 1550 BP, er det pollen av Hordeum, Avena og Secale, ved 1,10 m, 1500 BP, av Plantago lanceolata, Avena og Triticum, ved 1,05 av Avena og ved 1,00 m av Plantago major.

De høyeste verdiene for kullstøv i denne sonen er fra 1,60 til 1,50 m, sammen med kornpollen. Det kan være ryddet et område ved hjelp av hugst og brann i myrens nedslagsfelt og umiddelbare nærhet. Det er blitt dyrket korn der noen år før området er blitt oppgitt. Brenningen og dyrkingen har forårsaket erosjon.

De har så ryddet et nytt område litt lenger unna, mens bjerkeskogen raskt har kunnet vokse opp på de forlatte jordene. Dette er delvis årsaken til den enorme toppen for Betula både i prosentdiagrammet og i influksdiagrammet.

Fra 1,35 til 1,25 m har de igjen brent nærmere myren. Bjerkeskogen er blitt ryddet og vi ser igjen pollen fra Cerealia.

Det er nye maksima for kullstøv ved 1,10 m og 1,00 m. Igjen har ryddingen og dyrkingen skjedd nærmere myren, noe også pollen fra Cerealia og Plantago viser.

Selvom det er få pollenkorn fra de sikre jordbruksindikatorerne, og de ikke viser kontinuitet i denne sonen, må man anta at det har vært husdyrhold og korndyrking i området fra ca. 1700 BP, iallfall fra 1450 BP. Det behøver ikke nødvendigvis ha vært en gård på stedet. Jordbruket kan ha vært drevet på forskjellige steder til forskjellige tider, men hele tiden i rimelig nærhet av myren. Mengden jordbruksindikatorer ville vært høyere og kurvene mer sammenhengende hvis ikke myren hadde vært bevokst med tett orekratt som har fungert som et pollenfilter.

Pi 2, 0,975 - 0,00 m. 1200 - 0 BP

Sonen består av 11 prøver. Mellom 0,95 og 0,90 m skjer det en brå forandring. Betula og Alnus går tilbake, Pinus øker noe og Picea fra 2 til 10% og videre mot dagens nivå på 35%. Det er fortsatt meget Salix, men fra nå av er det meget Carex, Scirpus, Poaceae, Galium og en del andre urter, men mindre Filipendula og Dryopteris med untagelse av i den nederste prøven. Mengden trepollen synker til 50% for så å øke igjen ved 0,65 og 0,35 m. Influxdiagrammet viser normale verdier gjennom sonen. Mengden av Betula-pollen varierer mellom 300 og 4000 pollenkorn/cm², Pinus mellom 500 og 5000 pollenkorn/cm² og Alnus mellom 100 og 700.

Myren er blitt betydelig mer åpen. Til tider må hele området ha vært skogløst og dermed også mer mottagelig for pollen fra planter som ikke nødvendigvis vokste på myren. Dette er forklaringen på Picea-oppgangen i prosentdiagrammet. En tilsvarende oppgang sees ikke i influxdiagrammet før ved 0,60 m og 0,40 m, samtidig med en økning for Betula og Pinus både i prosentdiagrammet og influxdiagrammet og nedganger for urtene. Her er det snakk om trinnvis tilskoging av et landskap som har vært omtrent skogløst fra 0,90 m.

Myrflaten har vært åpen. Her har det vokst Carex, Scirpus og tidvis Sphagnum.

Også i prøvene i denne sonen er det kullstøv. Ved 0,90 m, 1200 BP, er det nesten 800%, den høyeste verdien gjennom prosentdiagrammet. Influxdiagrammet viser imidlertid "bare" 25000 partikler/cm², eller en tredjedel av maksimumsverdien ved 1,60 m. Ved 0,50 m er det 7000 partikler/cm², ellers er det stort sett under 2000.

Med brannen ved 0,90 m ser det ut til at det er oppnådd full avskogning av området. Det har ikke vært stort mer å brenne før etter en viss tilskogning ved 0,60 m, 800 BP.

Gjennom hele sonen er det pollen av Cerealia. Det er også pollen av Plantago i nesten alle prøvene. Det er meget pollen av Poaceae, Rumex, Artemisia, Ranunculus og andre urter. Det har vært kontinuerlig jordbruk i området gjennom hele sonen. Det har ikke vært noe opphold i tiden etter svartedauen, men kanskje økningen for trepollen som skjer mellom 0,40 og 0,30 m, 500 - 400 BP, kan være et resultat av noe mindre intensiv drift i denne tiden.

13.10. Myr ved Brenni, 205 m o.h. (Fig. 26a, b, 27)

I sydkanten av en liten myr ved Brenni ligger det et gravfelt på 6 hauger. Området har ikke vært dyrket i nyere tid. Gravfeltet viser at det har ligget en gård her, høyst sannsynlig i yngre jernalder. Gården kan ha blitt nedlagt i senmiddelalderen, men man kjenner ikke til noe gårdsnavn som kan knyttes til bosetningen (Skre 1997).

Fra denne myren ble det samlet prøver ned til 1,82 m. Stratigrafien var mer vekslende enn i serien fra Myr ved Pinnebekk. Den var som følger:

0,00 - 0,98 m Sterkt omdannet torv med sandstriper ved 0,10 - 0,12 m, 0,16 m og 0,51 m.

0,98 - 1,11 m Gytjelignende torv med sand

1,11 - 1,26 m Meget sandholdig

1,26 - 1,39 m Gytjelignende torv

1,39 - 1,44 m Sandholdig gytjelignende torv

1,44 - 1,51 m Gytjelignende torv

1,51 - 1,60 m Sandholdig gytjelignende torv

1,60 - 1,68 m Mørkere, gytjelignende torv

1,68 - 1,82 m Sand med minkende humusinnhold

Det er analysert prøver ned til 1,70 m. Analysene viste at det var sand og silt i alle prøvene. Her var det meget opp til 1,20 m og fra 0,10 m og opp, mens det var noe til lite i de resterende prøvene.

To nivåer er ¹⁴C-datert, 1,20 m og 0,675 m, men ikke bunnen. Alderen på bunnen må bare anslås, men vi har en viss hjelp av andre daterte diagram fra Øvre Romerike. Ulmus var vanlig rundt Danielsetermyr og Ljøgottjern opp til 4200 BP. Ved Rud øde, Ljøgottjern og Danielsetermyr var det meget Tilia opp til 3650 BP. Ved at det er lite Ulmus i alle prøvene, er bunnprøven yngre enn 4200 BP. Ved at det er meget Tilia opp til 1,60 m, bør dette nivået være eldre enn 3650 BP. Jeg har derfor valgt å gi bunnprøven alderen 4000 BP. Kanskje skulle nivået vært inntil 200 år eldre, eller kanskje litt yngre, men ikke meget. Polleninnholdet/prøve var omtrent konstant fra 1,70 til 0,90 m, men litt lavere ved 1,60 og 1,50 m. Det er et indisium på at torven har vokst med tilnærmet konstant hastighet i det tidsrommet som er representert, men litt raskere ved 1,60 og 1,50 m. Ved å interpolere mellom de to daterte nivåene, ekstrapolere ned til 1,70 m og justere litt for den noe raskere torvveksten i den nederste delen, får jeg også en alder i nærheten av 4000 BP på bunnprøven.

I dette diagrammet, som i diagrammet fra Myr ved Pinnebekk, er det en Picea-hale før selve oppgangen. Det er antatt at Picea-halen begge steder

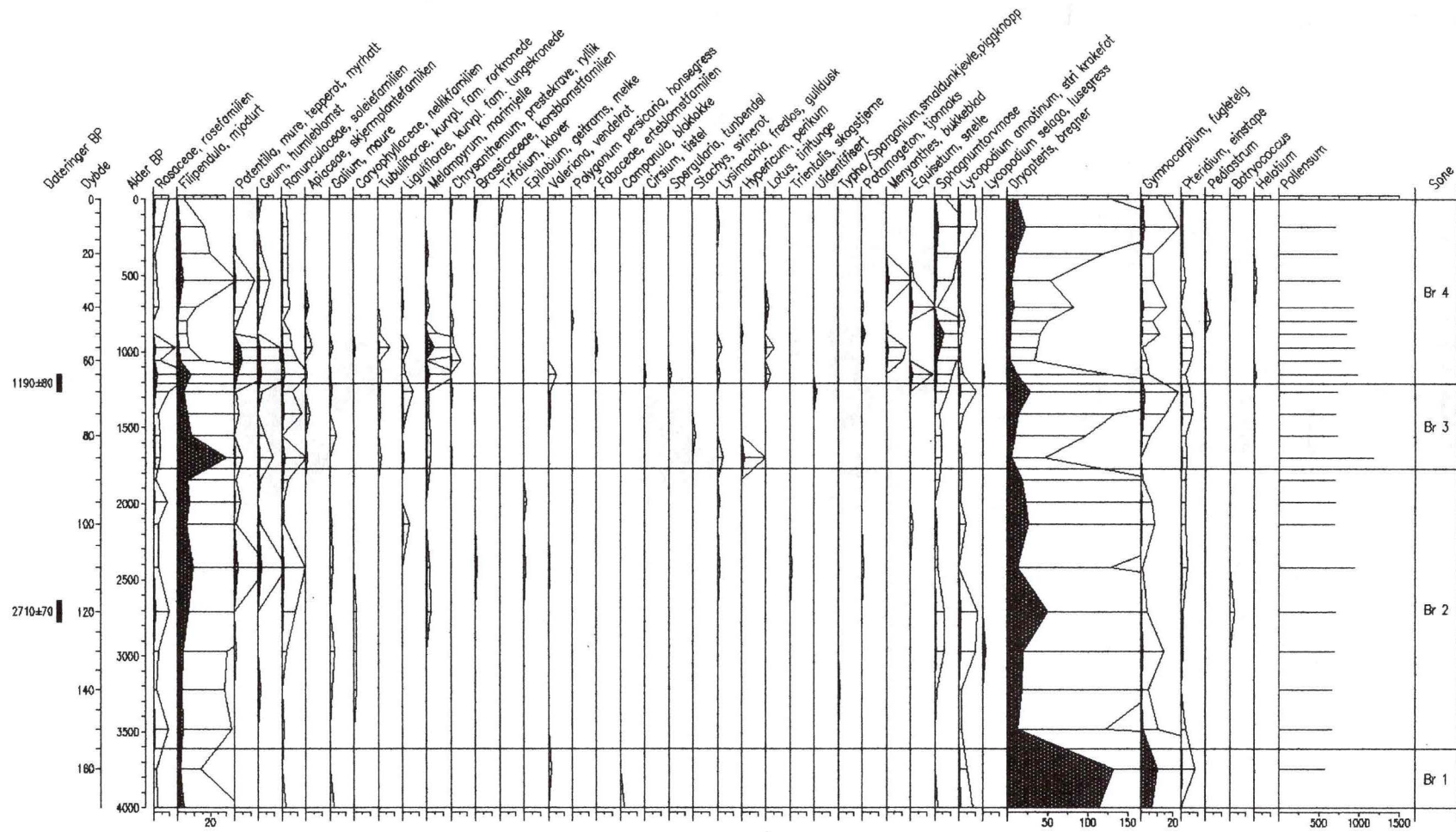
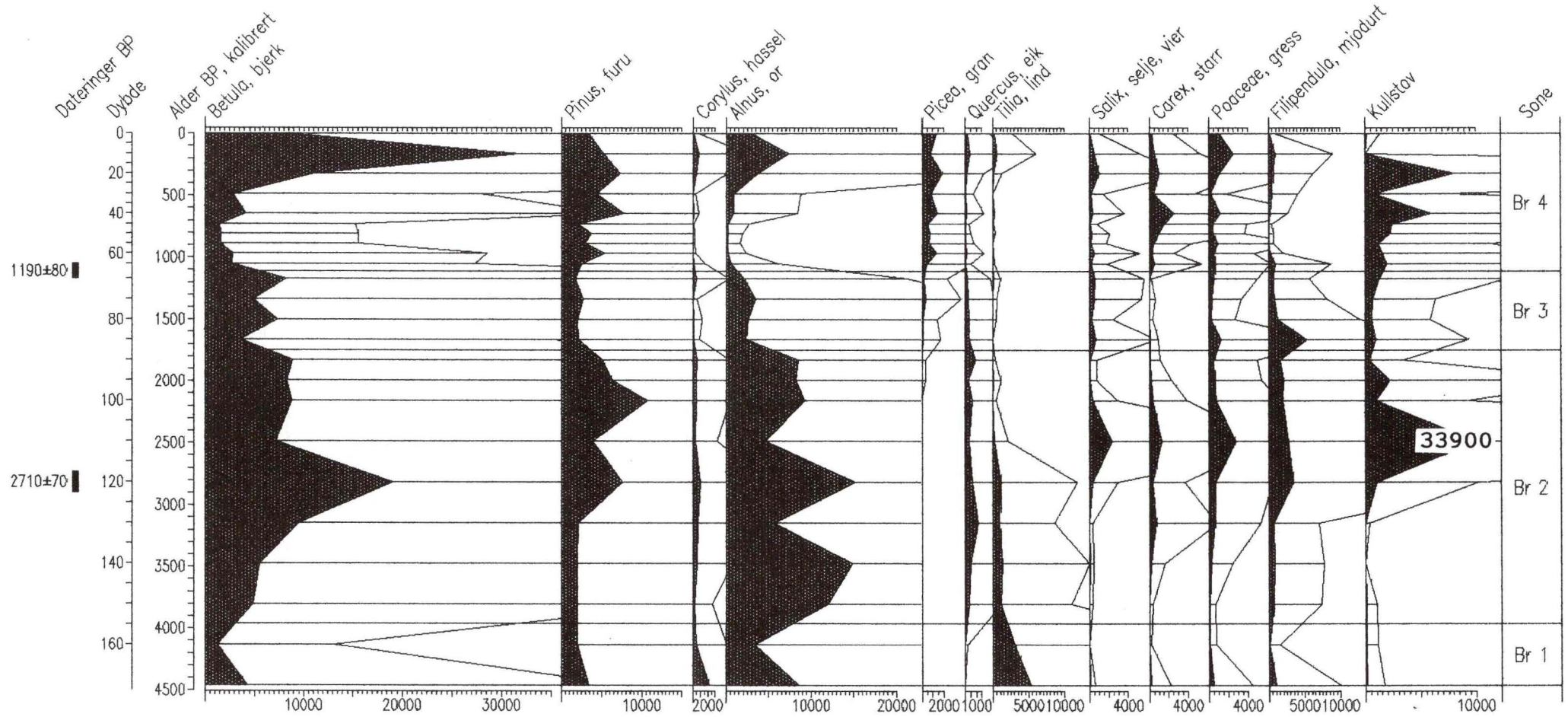


Fig. 26b: Prosentpollendiagram fra myr ved Brenni i Ullensaker (fortsettelsen, se beskrivelsen til fig. 8a).



H. I. H. 1997

Fig. 27: Forenklet influxdiagram (pollenedfall/ $\text{cm}^2\text{år}$) fra myr ved Brenni i Ullensaker (se beskrivelsen til fig. 9).

representerer Picea i området. Picea-halen er ved Pinnebekk datert til iallfall litt eldre enn 1700 BP og ekstrapolert til 1800 BP. Ved Brenni er oppgangen til 1% interpolert til 1750 BP, og det er pollen ned til 2000 BP, dvs. omtrent samtidig. Når oppgangen for Picea til 1% skjer så sent ved Brenni og Pinnebekk, skyldes det at på disse myrene, i motsetning til de andre analyserte, i tidsrommet opp til ca. 1200 - 1400 BP har vært bevokst med en tett skog av særlig Betula og Alnus. Det har antagelig vært for vått for Picea på selve myren. Betula og Alnus har fungert som et effektivt pollenfilter for pollenkorn fra yttersiden.

Picea-oppgangen er datert ved Brenni til 1190±80 BP og interpolert ved Pinnebekk til 1350 BP, også her er det nesten samtidighet, selvom det ikke behøver være det. Br 1 og Br 2 i diagrammet fra Brenni er eldre enn Pi 1 og Pi 2 fra Pinnebekk, men Br 3 fra Brenni tilsvarer Pi 1 fra Pinnebekk og Br 4 fra Brenni tilsvarer Pi 2 fra Pinnebekk.

I serien fra Brenni er det mindre variasjon i tilveksthastighet for torven enn i serien fra Pinnebekk.

Diagrammet fra Myr ved Brenni kan deles inn i fire soner.

Br 1, 1,70 - 1,55 m, 4000 - 3600 BP

Br 2, 1,55 - 0,875 m, 3600 - 1750 BP

Br 3, 0,875 - 0,675 m, 1750 - 1100 BP

Br 4, 0,675 - 0,00 m, 1100 - 0 BP

Br 1, 1,70 - 1,55 m, ca. 4000 - 3600 BP, 4450 - 4000 BP (kal)

Denne sonen omfatter 2 prøver og utpeker seg med meget pollen av Tilia og Alnus og de høyeste verdiene for Corylus. Influxdiagrammet viser at det også har vokst Betula og Pinus i området. Det er noe Filipendula og meget Dryopteris.

Det er ubetydelig med kullstøv og ingen jordbruksindikerende pollenkorn i prøvene fra denne sonen. Det virker ikke som om det har vært mennesker i nærheten.

Br 2, 1,55 - 0,875 m, 3600 - 1750 BP, 4000 - 1700 BP (kal)

Sonen omfatter 8 prøver. Prosentdiagrammet viser at etter en brå tilbakegang for Tilia ved sonegrensen, får vi et maksimum for Alnus og en liten økning for Betula. Det er også noe Prunus. Mellom 1,40 og 1,30 m er det en tilbakegang for Alnus og en tilsvarende økning for Betula. Ved 1,10 m er det et maksimum for Salix. Det er en del Filipendula og Dryopteris gjennom hele sonen.

Influxdiagrammet viser et noe annet bilde. Det er meget, men avtagende mengder Alnus gjennom hele sonen. Det er et markert Betula-maksimum ved 1,20 m. Pinus har et totoppet maksimum, ved 1,20 og 1,00 m. Det har vokst Tilia i området opp til 1,20 m.

Ved 1,10 m er det et markert minimum for alle treslagene og et maksimum for urtene. Dette er tydeligst i influxdiagrammet, men sees også tydelig i samlekurven for trær i prosentdiagrammet. Mengden trepollen faller til 65%. Ved 1,10 m er det et maksimum for kullstøv på over 100% eller over 33900 partikler/cm². Ved 1,20 m, 2700 BP, er det pollen av Plantago major, Artemisia og Chenopodiaceae. Nå er menneskene kommet til området. Selvom det er lite av sikre jordbruksindikatorer, er det liten tvil om at det har bodd mennesker som har hatt husdyr i området.

Gjennom resten av sonen er det 2 - 8% kullstøv, dvs. maksimum 2000 partikler/cm² og skogen tetner til igjen. Ved 0,90 m, 1850 BP, er det pollen av Plantago lanceolata. Igjen har det vært beitende husdyr i området.

Br 3, 0,875 - 0,675 m, 1750 - 1100 BP, 1700 - 1100 BP (kal)

Denne sonen omfatter 4 prøver og er karakterisert av høye verdier for Betula

og fortsatt relativt høye verdier for Alnus. Picea er innvandret, men det er under 2% pollen av Picea i prøvene. Det er meget pollen fra Filipendula. Polleninfluxen er noe lavere enn i sone 2. Dette gjelder særlig for Pinus og Alnus. Det kan tyde på at skogen har vært litt mere åpen. Ved 0,85 m er det bare 55% trepollen. Dette skyldes vesentlig maksima for Poaceae og Filipendula, men også en tilbakegang for Betula. Dette sees i influxdiagrammet.

Det er ca. 5% kullstøv i denne sonen, og ingen maksima, hverken i prosent- eller influxdiagrammet. Det er pollen av Plantago lanceolata ved 0,80 m, 1550 BP, og Chenopodiaceae og et lite maksimum for Rumex ved 0,85. Det som skjer fra 0,90 til 0,80 m kan sees på som en fase med beitende husdyr i området, fra 1850 til 1550 BP.

Br 4, 0,675 - 0,00 m, 1100 - 0 BP

Sonen består av 10 prøver, og sonegrensen er satt ved Picea-oppgangen. Samtidig er det en kraftig oppgang for Pinus mens Betula og Alnus forbigående avtar. Influxdiagrammet viser bare en liten oppgang for Pinus ved sonens begynnelse og en kraftigere oppgang ved 0,40 m. I dette nivået er det også en oppgang i influx for Betula og Alnus.

Skogen har vært åpen fra sonens begynnelse og opp til mellom 0,40 og 0,30 m, tettere videre opp. Influxdiagrammet viser at denne fortetningen av skogen begynte allerede ved 0,40 m, 700 BP.

Mens skogen er åpen er det meget pollen fra Carex, Scirpus, Poaceae, Melampyrum og andre urter. På myren har det skjedd en utvikling fra Equisetum til Potentilla (Comarum) til Menyanthes til Equisetum om igjen og Menyanthes ved 0,30 m. Så har Betula vokst ut på myren sammen med en del Alnus.

Det er 25 - 30% kullstøv fra 0,65 m og opp til 0,20 m. Ved 0,10 og 0,00 m er det ubetydelig med kullstøv.

Ved 0,65 m, 1150 BP, begynner et kontinuerlig jordbruk. I dette nivået er det pollen av Avena, ved 0,60 m av Plantago lanceolata og Hordeum, ved 0,55 m av Secale og ved 0,50 m av Triticum. Fra dette nivået er det pollen av Plantago og/eller Cerealia i alle nivåer videre opp. Selv om mengden av de sikre jordbruksindikatorerne er liten, tyder nedgangen for Betula og Alnus og oppgangen for urter og kull på at aktiviteten har vært av et ganske stort omfang.

Økningen i influx for trærne som begynner ved 0,40 m og tilbakegangen for urtene som sees ved 0,30 m kan være et resultat av svartedauen. Det er heller ikke her en ødefase, men antagelig en tilbakegang.

Mot toppen av diagrammet øker Betula kraftig. Dette kan også være et resultat av en omlegging av jordbruket i ganske ny tid.

14. NOEN RESULTATER FRA TREKULLBESTEMMELSENE

Jeg har bestemt 662 kullprøver fra Gardermoprojektet. De forskjellige treslagene har mer eller mindre forskjellig vedanatomi som også sees på forkullet ved (Mork 1946, Paulssen 1964, Schweingruber 1978, Stemsrud 1989, Core & al. 1979, Meyland & Butterfield 1978).

Ved trekullbestemmelser brykkes kullbiten slik at man får et tverrsnitt. Dette studeres i pålys med 150 gangers forstørrelse. Her sees det tydelig om biten er fra et bartre med harpiksganger, et bartre uten harpiksganger, et ringporet løvtre eller et annet løvtre. Biten brykkes på nytt. Denne gangen slik at man får et mest mulig radiale lengdesnitt. Her sees de fleste andre kriteriene som trengs for artsbestemmelse. Det kan imidlertid være vanskelig å se forskjell på Picea og Pinus på lengdesnittet. De parenkymatiske margstrålecellene står i forbindelse med trakeidene ved hjelp av en store enkel pore for hver trakeide hos Pinus og mange små hos Picea. Dette er ikke alltid like tydelig på kull. Sees det ikke store enkle porer (Pinus), knuses litt av kullbiten til pulver og studeres med gjennomfallende lys. Her sees det normalt tydelig om porene er mange og små eller en stor. Man må se biter som viser hele margstrålen, da de ytterste celledelene av margstrålene hos Pinus har mange små porer og kan forveksles med Picea.

I hver prøve er det vanligvis bestemt minst 40 biter. Flesteparten av bitene var Pinus, Picea og Betula. Typen Betula består av både Betula og Alnus. Det ble også sett biter av Corylus, Ulmus, Quercus, Tilia, Fraxinus, Salix, Populus og Prunus. Den siste typen omfatter både Prunus og Sorbus.

Mange av prøvene er ^{14}C -daterte og flere dateringer ventes. Med untagelse av noen unge dateringer faller de så langt mellom 2420±55 og 640±50 BP. De fleste dateringene er gjort på Pinus og Picea. Noen dateringer er gjort på annet materiale, på Betula, Corylus, Salix, Populus, Quercus, Tilia og Fraxinus.

Det første interessante resultatet fra et pollenanalytisk synspunkt var tidlige Picea-dateringer. Den pollenanalytiske undersøkelsen hadde konkludert med at Picea innvandret til Øvre Romerike 1700 BP. Picea-pollen før den tid, Picea-halen i diagrammene, ble sett på som et resultat av fjernttransport. Her er det imidlertid dateringer av trekull av Picea på 2110±70 BP (K 26), 2260±80 (K 42) og 1920±80 (Haug 1, "Gravhaugområdet" på Rud øde). Disse dateringene er 200 - 400 år eldre enn forventet. Det første spørsmålet som melder seg er om kullet er riktig bestemt. Det skulle ikke kunne betviles. Det neste spørsmålet dreier seg om selve dateringene. Selv ved bruk av to standardavvik kan prøven være yngre enn oppgitt. Sannsynligheten er imidlertid liten. Når det er tre gamle dateringer av Picea, er det sannsynlig at dateringene er riktige.

Ved er ikke fraktet mange mil. Picea har vokst på Gardermoen 2250 BP. I pollendiagrammene er Picea-innvandringen opprindelig satt der Picea-kurven passerer 1%. Det er dette nivået som er ca. 1700 BP. Før dette nivået er det mindre mengder Picea-pollen, vanligvis 0,1 - 0,5%. Denne delen av kurven begynner tidligere, og helt tilbake til 2850 BP ved Skånetjern.

Det foreligger mange ^{14}C -dateringer fra den pollenanalytiske undersøkelsen på Øvre Romerike. Dessverre er mange av dateringene for gamle, men da dateringene fra ett pollendiagram ofte kan overføres til de andre (se under dateringsresultater), anser jeg likevel diagrammene som godt daterte.

Konklusjon

Picea må ha innvandret til området før 2260±80 BP. Selv så små mengder som 0,1% pollen av Picea ved Rud øde betyr at det har vokst små mengder Picea i nærheten, kanskje bare ett tre. Men hvis 0,1% Picea betyr Picea ved Rud øde, er det sannsynlig at det også betyr Picea ved de andre lokalitetene når det er sammenhengende pollenkurve for Picea, og at

Picea innvandret til Øvre Romerike kanskje allerede 2850 BP.

Hvis mine tidsangivelser er riktige, har Picea kommet til området ved Skånetjern ca. 2850 BP, til Ljøgottjern 2450 BP, til Svenskestutjern 2400 BP, til Båntjern og Danielsetertjern 2300 BP, til Brenni og Lybekkmosan 2000 BP, til Rud øde 1900 BP (kanskje noe før) og til Bjørkemosan 1850 BP. Det kan ha skjedd en gradvis spredning til de andre stedene fra den første bestanden ved Skånetjern.

Pollendiagrammene viser videre at det er lite pollen av Corylus etter 1700 BP og lite Tilia og Fraxinus etter 3500 BP. Av Quercus er det noe mer lenger opp, men det var tvilsomt om Corylus og Quercus hadde vokst i området etter 1700 BP med unntagelse av Tilia ved Rud øde som holdt stand til 2050 BP og ved Skånetjern til 2500 BP. Dateringer av trekull viser at det vokste Quercus, Tilia og Fraxinus på Øvre Romerike 1570±45 BP (S 42), Quercus 1255±80 BP (S 181) og 1075±65 BP (S 271) og Corylus 1250±70 BP (S 254) og 760±75 BP (S 253). Selv meget små mengder pollen av disse artene, ofte langt under 1%, betyr at det har vært enkelte trær på lune steder.

Det hadde vært ønskelig med eldre dateringer for å kunne sammenligne frekvenser av de forskjellige treslagene i prøver fra forskjellig tid og klimatiske forhold. En del prøver fra enkelte områder, bl.a. Venjar, inneholder meget Quercus, Tilia og Fraxinus. Disse er ikke datert. Er også de unge, eller dreier det seg om prøver som er mer enn 3000 år gamle.

15. LIKHETER OG FORSKJELLER PÅ OVERFLATEPRØVER INNEN OMRÅDET

På Øvre Romerike er det et utall dødisgroper. Det er groper som er dannet ved at store isklumper er blitt liggende nede i bunnmorenemateriale ved istidens slutt. Isen er smeltet bort og har etterlatt et mer eller mindre flatt landskap. Nede i bakken ligger fortsatt isklumpene. Langsamt smelter de. Overflaten synker ned og det dannes en grop. Noen groper er så dype at de er blitt til tjern, som Nordbytjernet, Ljøgottjern og Skånetjern. Noen var små tjern i begynnelsen, men har siden vokst igjen. I andre sank grunnen så langsamt ned at det ble torvdannelse fra starten. De har hele tiden vært myrer, f.eks. Danielsetermyr.

Gardermoen danner et stort grunnvannsområde. Det interessante her er at en del av dødisgropene er så dype at de står i forbindelse med grunnvannet, som f.eks. Båntjern og Skånetjern, mens andre ikke gjør det f.eks. Svenskestutjern.

Gardermoområdet er stort sett dekket av løsmasser, grus, sand og leire. Disse løsmassene er fraktet til området med isen og kommer fra områdene nordenfor. Her er det over store områder kambrosiluriske bergarter. Disse er kalkrike, og det er derfor meget kalk i Gardermoområdet. Kalk gir høy pH på vannet. Dødisgrotternene har imidlertid ikke alle en høy pH. Det er derimot meget varierende pH, fra svært sure til alkaliske, pH fra 4,2 (Stormosan) til 9,0 (Skånetjern). Variasjonen følger ikke om tjernet står i forbindelse med grunnvannet eller ikke. 28 av disse vannene har vært undersøkt tidligere og har kjent pH. Fra disse tjernene, så langt 21 av dem, har vi samlet inn overflateprøver for å se på innholdet av diatomer. Disse algene er pH-avhengige, og man får forskjellig artssammensetning avhengig av pH. Tidligere undersøkelser tyder også på at pollenkornenes oppbevaring er pH-avhengig. Her har jeg så langt ikke funnet denne sammenhengen, men undersøkelsen er ikke ferdig. Vi har imidlertid fått andre resultater (Fig. 28a, b). Overflateprøvene fra disse 21 dødisgrotternene, deriblant Ljøgottjern, Skånetjern, Båntjern og Svenskestutjern samt overflateprøvene fra Danielsetermyr, Rud øde, Lybekkmosan, Bjørkemosan, Brenni og Pinnebekk representerer alle dagens vegetasjon på Øvre Romerike. Avstanden mellom ytterpunktene, Bjørkemosan og Brenni, er 14 km. Slår man en sirkel rundt Danielsetermyr med radius 2 km, er 12 av lokalitetene innenfor. 8 av dem ligger innenfor en radius på 1 km.

Mengden av Betula varierer fra 7 til 49%, fra Pinnebekk til Vollnespytten, en avstand på 10 km. Pinus varierer fra 12 til 63%, fra Dagsjøen til Lybekkmosan, en avstand på under 7 km. Picea varierer fra 2 til 35%, fra Sandtjern til Pinnebekk, en avstand på under 8 km. Skogstettheten varierer fra 48 til 96%, fra Ljøgottjern til Lybekkmosan, en avstand på 10,5 km. Kullstøv er ikke tellet i alle prøvene, men der det er tellet, varierer mengden fra 3 til 332% fra Rud øde til Aurtjern, en avstand på 3 km.

Tar man utgangspunkt i Danielsetermyr og ser på de 8 lokalitetene som ligger innenfor en radius på 1 km, er forskjellen for Betula fra 21 til 36%, Pinus 25 - 52% (mellom disse er avstanden 300 m), Alnus 3 - 16%, Picea 11 - 23%, Poaceae 1 - 8%, kornpollen 0 - 1,5% (her er avstanden 400 m), trepollen 81 - 93% (avstand 200 m) og kullstøv 13 - 200%. Tilsvarende forskjeller er det mellom Båntjern og Svenskestutjern hvor avstanden er 300 m. Her er det av Betula 21 og 30%, Pinus 42 og 29%, korn 1,5 og 2,2% og kullstøv 154 og 6%.

Konklusjon

Det er undersøkelser som viser at pollenkorn kan fraktes over store avstander med vinden, fra Norge eller Russland til Svalbard og fra Syd-Finland til Tromsø i så store mengder at det forårsaket allergi i Tromsø (Høeg 1985). Pollendiagrammene er tydeligvis likevel ganske lokale og med untagelse av store svingninger for de vindbestøvede trærne, registrerer de vegetasjonen

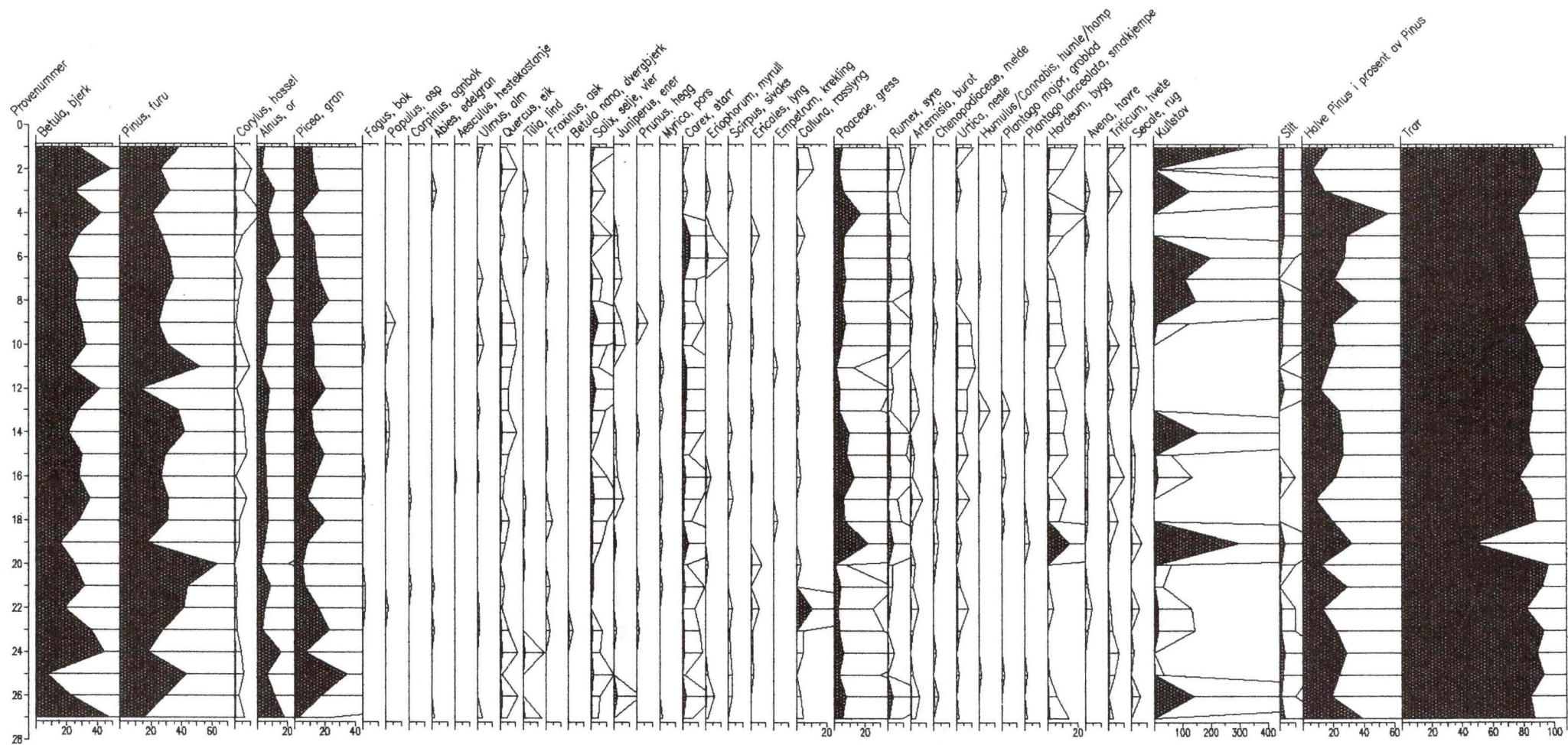


Fig. 28a: Prosentpollendiagram som viser polleninnhold i overflateprøver fra 27 lokaliteter på Øvre Romerike: 1. Aurtjern, 2. Vollnesputten, 3. Hersjøen, 4. Transjøen, 5. Vesletjønn, 6. Mjøntjern, 7. Sørnotjernet, 8. Danielsetertjern, 9. Søndre Bakketjern, 10. Vesle Bakketjern, 11. Stormåsan, 12. Dagsjøen, 13. Vilbergstjern, 14. Båntjern, 15. Svenskestutjern, 16. Skånetjern, 17. Nordbytjern, 18. Svarttjern, 19. Ljøgottjern, 20. Lybekkmosan, 21. Rud øde, 22. Bjørkemosan, 23. Danielsetermyr, 24. Myr ved Brenni, 25. Myr ved Pinnebekk, 26. Skråtjern, 27. Sandtjern (se beskrivelsen til fig. 8a).

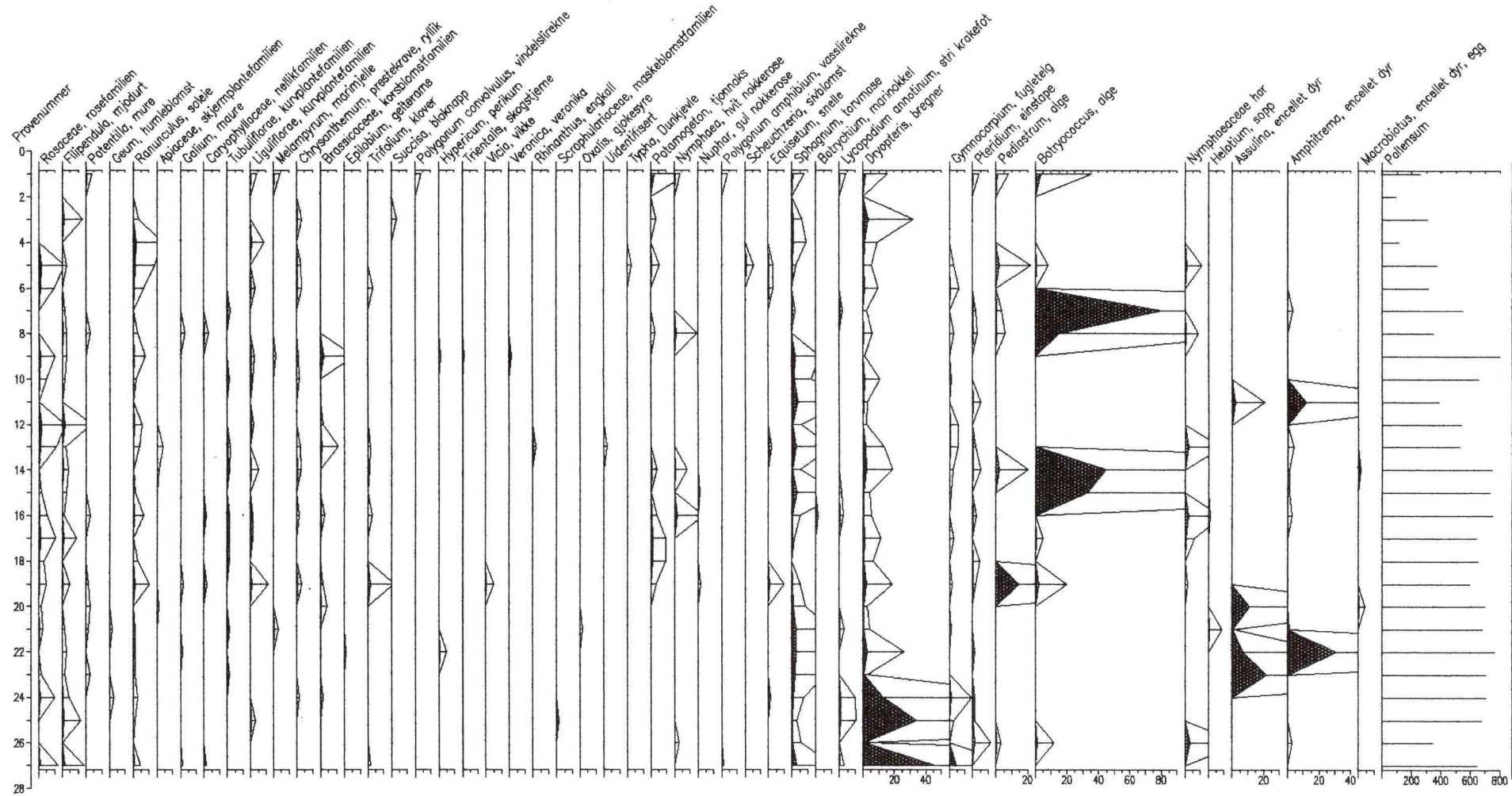


Fig. 28b: Prosentpollendiagram som viser polleninnhold i overflateprøver fra 27 lokaliteter på Øvre Romerike (fortsettelsen, se beskrivelsen til fig. 28a og 8a).

bare i et område på et par hundre meter. Kullstøv og jordbruksindikatorer utover enkelte strøkorn betyr bål eller brann mindre enn 300 m fra myren eller tjernet. Et stort tjern eller en stor åpen myr vil likevel vise et noe mer regionalt bilde enn en liten skogdekket myr som de ved Brenni og Pinnebekk.

16. ANALYSE AV ET UTVALG JORDPROFILER

Det er skrevet rapport på over 60 prøveserier fra Eidsvold, Nannestad og Ullensaker. Det foreligger rapporter både for de arkeologiske og de pollenanalytiske undersøkelsene (Helliksen 1994, 1995, 1996, 1997a, 1997b, Høeg 1994, 1995c, 1995d, Rui 1995). Av disse taes bare noen med her.

16.1. Analysering

Det er forsøkt opptalt minst 300 pollenkorner pr. prøve, men da mange prøver var pollenfattige er det ofte talt færre pollenkorner da jeg regnet 30 - 35 varer over dekkglasset som maksimum av tid jeg ville bruke pr. prøve. Noen prøver var imidlertid pollenrike, og pollenkornene var brukbart oppbevart. Her er det talt opptil 500 - 600 pollenkorner pr. prøve.

Pollenanalysen vil kunne si noe om hva som har vokst i området da prøven ble avsatt, spesielt om det har vært åker på stedet eller i nærheten. Prøvene kan også si noe om alderen på anlegget serien stammer fra, men det er mange problemer ved pollenanalyse av jordprøver.

Den pollenanalytiske metoden er basert på at pollenkorner produseres i store mengder, det blandes i luften, faller ned på en myroverflate eller et tjern hvor det synker til bunns og oppbevares uforstyrret i et tilnærmet oksygenfritt miljø. Dette er ikke i overensstemmelse med hva som skjer på en boplass, i en åker eller i en skogbunn. Pollenkorner har nok falt ned her på samme måte som på myroverflaten, men i tillegg kan det ha kommet inn pollen fra menneskers og dyrs virksomhet og det kan ha vært rotet rundt i jordlagene og til og med vært pløyd. Ofte er det snakk om fyllmasser. En sandholdig jord slipper også luft igjennom. Oksygen fører til korrosjon på pollenkornene. Denne korrosjonen er ofte selektiv.

Pollenkornene fra en myr eller et tjern er som oftest godt oppbevarte. De er hele og pene. Pollenkorner fra jordprofiler er som regel ikke det. De kan være så krøllede at de ikke kan identifiseres, de kan være revet i stykker eller de kan være korrodert jevnt over hele overflaten slik at skulptureringen her er blitt grumset eller helt borte. Av og til er pollenkornene blitt så tynne at man bare ser omrisset. Det sier seg selv at i det tilfellet vil pollenkorner med en karakteristisk form, eller som er spesielt tykkveggede, kjennes igjen, mens andre ikke kan identifiseres, og de mest tynnveggede er blitt helt borte. Dårlige tegn når man ser på et pollendiagram fra et jordprofil, er at det forekommer få arter og meget av spesielt tykkveggede pollentyper og typer med karakteristisk form. Bl.a. er meget Lycopodium-sporer et dårlig tegn. For at man skal kunne sette noe særlig lit til prosentberegningen bør det også være talt minst 100 pollenkorner, helst flere.

Skal pollenanalyse fra jordprofiler ha noen mening ut over det rent pollenanalytiske og kunne brukes kulturhistorisk, er det avhengig av en stratigrafisk og daterbar kontekst. Jordsmonnet bør ikke være omrotet, og det bør ikke være tilført fyllmasser. I de prøveseriene som omtales her, er ofte den øverste prøven fra oppkastet masse over gammel markoverflate. Pollen i denne prøven kan være kommet inn i prøven før gropen ble anlagt, mens gropen ble anlagt eller etter at gropen ble anlagt. Min erfaring med slike prøver tyder likevel på at det opprindelige polleninnholdet er blitt borte. Ellers ville det vært større likhet i polleninnholdet i denne prøven og i prøvene under gammel markoverflate. Lufttilgang under omspaingen ved graving av gropen har ført til omtrent fullstendig nedbrytning av de allerede korroderte pollenkornene. Alle eller nesten alle pollenkornene i slik oppkastet masse ser ut til å være yngre enn eller av samme alder som gammel markoverflate. Også polleninnholdet i denne prøven kan derfor være interessant da det kan fortelle noe om bruken av området i tiden etter at gropen ble anlagt.

Prøver innenfor samme lag er ofte omrotet. Disse bør derfor sees på under ett da de strengt tatt er like gamle. En gammel markoverflate i

profilen er spesielt interessant da man kan se hva området har vært brukt til like før konstruksjonen, f. eks. en kullgrop, og man kan i heldigste fall få en maksimumsalder på konstruksjonen.

Hvis profilen ikke er datert av arkeologene, kan pollenanalysen brukes til datering. Dette er bare tilfelle der det skjer entydige forandringer i pollensammensetningen som kan relateres til et datert pollendiagram fra en annen lokalitet. Vanligvis er det her bare spørsmål om det er Picea i prøvene eller ikke.

Når profilen er datert mer eller mindre nøyaktig ved hjelp av ^{14}C -dateringer, arkeologi eller pollenanalyse, kan man som i et tradisjonelt pollendiagram lese ut hvordan vegetasjonen har sett ut, om det har vært tett eller åpen skog, eller åker på stedet.

16.2. Resultater

Den arkeologiske undersøkelsen er inndelt i 22 områder. Tar man med også forundersøkelsene, blir det noen fler. Det er ikke gjort pollenanalytiske undersøkelser i alle områdene. Her taes det med resultatene fra undersøkelsene i område 9, 10, 11, 12, 13, 17, 20, 22 og Rud øde (se fig. 1).

Det er påfallende at det i område 11, Riggområdet, bare er benyttet Picea til kullproduksjon, mens det i område 10, Østre rullebane er brukt både Pinus og Picea, mens det dominerende treslaget lenger sør, i område 9, Vei- og jernbanetrasèen, er Pinus. Kullgroper for kullproduksjon i alle områdene er datert til tidlig- og høymiddelalder. Bare to fra Østre rullebane er fra yngre jernalder. Det er sannsynlig at denne forskjellen gjenspeiler forskjeller i vegetasjon på den tilsynelatende ensartede moen. I middelalderen må det ha vært dominans av Picea i nordvest og Pinus i sørøst.

16.2.1. Område 9, Vei- og jernbanetrasè i Ullensaker

Det er analysert 9 prøveserier, K 44, K 47, K 48, K 53, K 55, K 64, K 66, K 70 og K 75. K 47, K 48, K 55 og K 75 er fra kullgroper, de resterende fra ildsted/grop. Hver serie bestod av 3 - 5 prøver. Mange av prøvene var pollenfattige, og et lite antall pollenkorn er opptalt. Fra den arkeologiske undersøkelsen foreligger det ^{14}C -dateringer fra 4 av kullgropene og 4 av ildsted/grop. Kullet som er datert var fra Pinus og Picea og er fra bunnen av kullgropene eller fra kull i ildsted/grop. Ingen datering fra de kullgropene jeg har analysert var eldre enn 1270 ± 60 BP. Andre kullgroper går tilbake til 1330 ± 90 BP og ildsted/grop tilbake til 2110 ± 70 BP.

K 48, Kullgrop (Fig. 29)

Serien bestod av 4 prøver. De tre nederste er fra et sandholdig lag under gammel markoverflate, den øverste fra overkant av gammel markoverflate og kan representere denne eller den oppkastede vollen. Det er opptalt 100 - 250 pollenkorn pr. prøve. Den nederste prøven inneholdt en del kullstøv, de andre meget kullstøv. I den øverste prøven var meget av kullet fra bartrær og iallfall noe av det fra Pinus.

Det virker som om området har vært dekket av en åpen skog gjennom hele det tidsrommet som er representert (ca. 75% trepollen). Skogen har vesentlig bestått av Betula, Pinus og Alnus. Betula dominerer i de tre nederste prøvene, Pinus i den øverste. Det var meget Tilia i bunnprøven og Picea i de tre øverste. Da det har vokst Alnus i nærheten, må området ha vært fuktig. Bunnvegetasjonen har bestått av Dryopteris, Gymnocarpium, Lycopodium annotinum og Lycopodium clavatum. Av urter har Poaceae vært viktigst. Det er funnet 1 Cerealia pr. prøve. Det har ikke vært dyrket korn på stedet, men i nærheten. Antagelig har det vært beite og førsanking i området. Serien ser

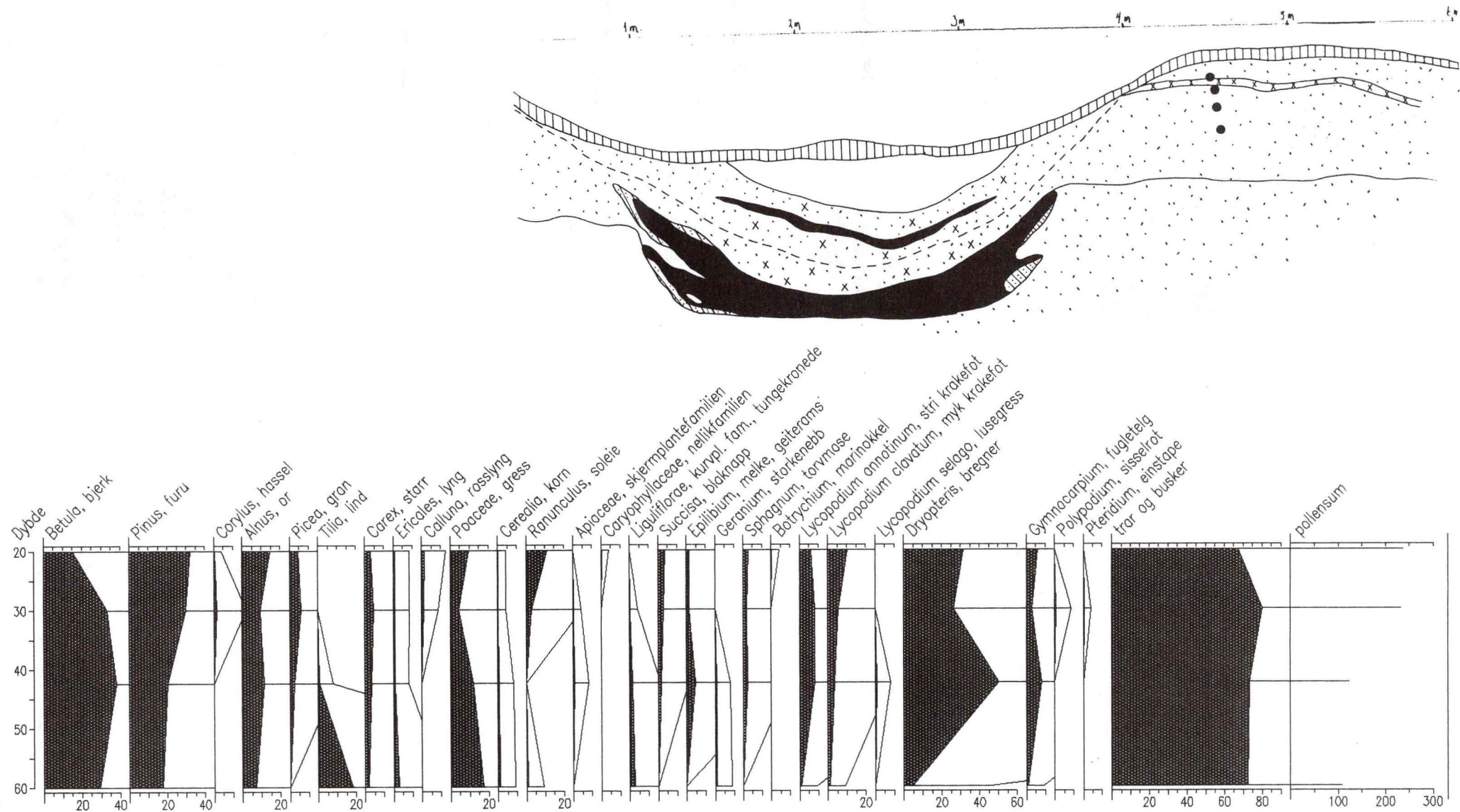


Fig. 29: Profiltegning og prosentpollendiagram fra kullgrop K 48.

H. I. H. 1997

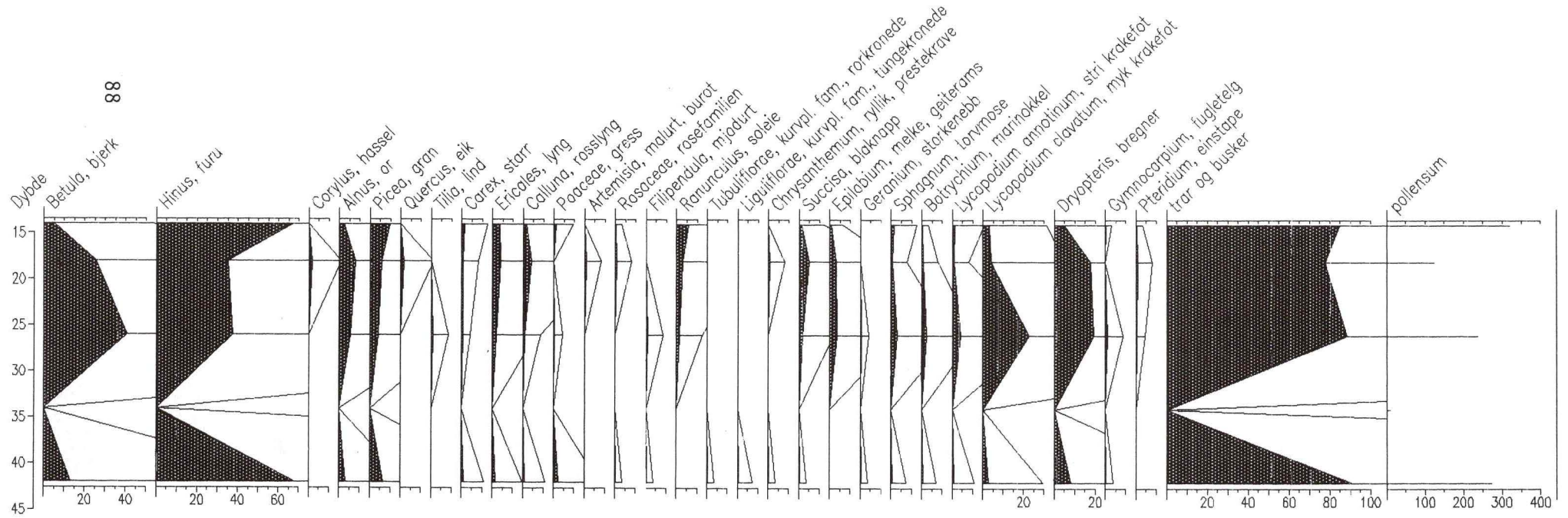


Fig. 30: Prosentpollendiagram fra K 53, Kullgrop.

H. I. H. 1997

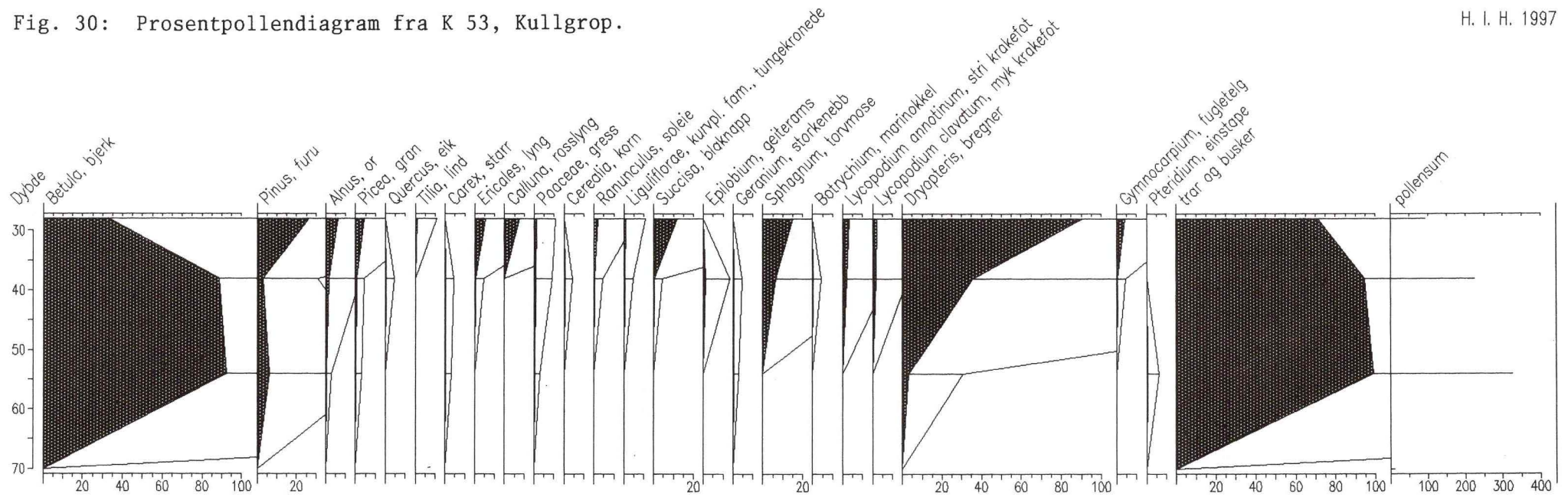


Fig. 31: Prosentpollendiagram fra K 55, Kullgrop.

H. I. H. 1997

ut til å omfatte tiden fra like før til noe etter Picea-innvandringen, ca. 1700 BP. Kull fra bunnen av gropen er datert til 840±50 BP. Dette kullet er yngre enn de tre nederste pollenprøve. Den øverste kan være samtidig eller være fra omrotet masse som er eldre enn dateringen. Ved at den skiller seg fra de andre med mindre pollen av Betula, er det sannsynlig at den er av samme alder som kullprøven.

Hvis vi kan regne med at det har skjedd en utvikling gjennom pollendiagrammene, og det er vel sannsynlig siden det ikke ser ut til å ha vært jordbruk på stedet, kan det se ut til at skogen har vært dominert av Betula frem til Picea-innvandringen. Så har vi fått et skifte til Pinus og Picea. Selvom Pinus er en meget større pollenprodusent enn Picea, må man anta at Pinus har vært det dominerende treslaget etter Picea-innvandringen til forskjell fra i riggområdet.

På skogbunnen har det vokst Lycopodium og Dryopteris av flere slag. Det har ellers vært noe Poaceae og andre urter.

K 53, Kullgrop (Fig. 30)

Gropen ligger i flatt terreng med tett granskog. Serien bestod av 5 prøver. De fire nederste var fra gul sand under gammel markoverflate og den øverste fra gulbrun sand med kull. Den nest nederste prøven var pollentom, i de andre er det talt 130 - 320 pollenkorn. Det var lite kullstøv i bunnprøven, en del i den pollentomme prøven og meget i de tre øverste. Meget av kullet var fra bartrær, og iallfall en del av det fra Pinus.

Alle prøvene var yngre enn Picea-innvandringen. Pinus var det dominerende treslaget, men med et ganske stort innslag av Betula, særlig i den midterste og nest øverste prøven. Skogen har vært ganske tett, og det er ikke pollen fra primære jordbruksindikatorer. En del pollentyper kan likevel indikere beite i området. Fra denne kullgropen er det en datering på 740±70 BP. De fire nederste prøvene er eldre enn gropen, den øverste er antagelig fra omrotet masse. Polleninholdet kan likevel være samtidig med gropen.

K 55, Kullgrop (Fig. 31)

Gropen ligger i et terreng som heller mot SV. Det var tett granskog rundt. Serien bestod av 4 prøver. De to nederste prøvene var fra gulbrun sand, den neste fra brun sand under gammel markoverflate og den øverste fra brun sand over gammel markoverflate. De tre nederste prøvene er eldre enn gropen. Den nederste prøven var pollentom. Det var lite kullstøv i de to nederste prøvene, meget i de to øverste. Det er Picea-pollen i prøvene, men lite.

Diagrammet skiller seg fra de foregående ved at Betula er det dominerende treslaget med opp i over 90%. Med untagelse av ett pollenkorn av Cerealia i den nest øverste prøven er det ikke sikre spor etter korndyrking, men det har vært beite på stedet. Det er meget pollen av Ranunculus og 13% Succisa i topprøven. Her er det under 75% trepollen. Selv om prøven er fra den oppkastede vollen og kan inneholde gammelt pollen, vil jeg anta at det gamle polleninnholdet er borte og at prøven forteller om øket husdyrbeiting i tiden etter at gropen ble anlagt.

Også fra denne kullgropen er det en ¹⁴C-datering, 130±50 BP. Gropen er i såfall fra helt ny tid i motsetning til de andre fra dette området som har en alder på fra 1300 til 600 BP. Det vokste grantrær i gropen nå. Kullet kan være iblandet kull fra en brent rot fra nyere tid.

Ved at pollendiagrammet skilte seg så meget fra de andre i området, kan årsaken være nettop at den stammer fra et annet tidsrom og at dateringen er riktig.

K 70, Grop med voll (Fig. 32)

Gropen ligger i et flatt terreng bevokst med Picea. Serien bestod av 4

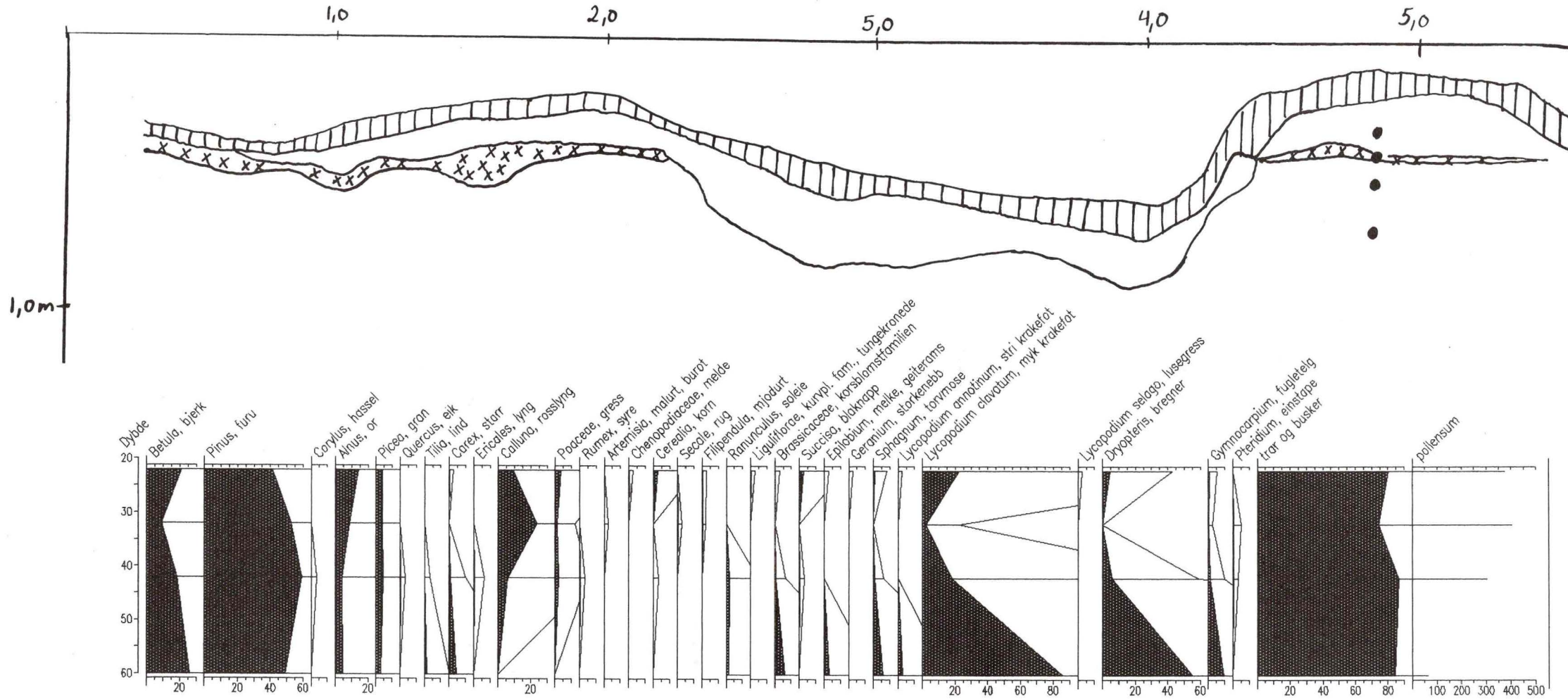


Fig. 32: Profiltegning og prosentpollendiagram fra K 70, Kullgrop.

prøver. De to nederste prøvene var fra gulbrun sand, prøve 3 fra gammel markoverflate med kullflekker og den øverste fra grå sand. Den nederste prøven var pollenfattig, de tre øverste pollenrike. Den nederste inneholdt en del kullstøv, de tre øverste meget, hvorav størstedelen fra bartrær og iallfall en del fra Pinus.

Alle prøvene er yngre enn Picea-innvandringen. Pinus er det dominerende treslaget, men med noe Betula, Alnus og Picea. Serien skiller seg fra de andre ved at det er meget Calluna i de tre øverste prøvene. Skogen har vært relativt åpen med ned til 75% trepollen ved gammel markoverflate.

Det er kornpollen i de 3 øverste prøvene, meget i den øverste. Her har det vært kornåker helt i nærheten i tiden før gropen ble anlagt. Det kan se ut til at gropen ble anlagt på en røsslyngbakke. En prøve fra gammel markoverflate i gropen er datert til 580±120 BP. Da polleninnholdet i prøve 4, fra vollen over gammel markoverflate best kan sammenlignes med polleninnholdet i prøve 3 og ikke med prøve 1 og 2, må polleninnholdet stamme fra den tiden da gropen ble anlagt eller tiden etter. Det kan se ut som om korndyrkingen har øket eller kommet nærmere i tiden etter 600 BP.

Konklusjon på område 9, Vei- og jernbanetrasè i Ullensaker

Serien fra K 48 skiller seg fra de andre analyserte seriene fra dette området ved at den nederste prøvene antagelig er eldre enn Picea-innvandringen. Serien fra K 55 skiller seg fra de andre ved at det er meget pollen fra Betula, over 90%, og serien fra K 70 ved at det var meget Calluna. Ellers er det få forskjeller mellom prøveseriene.

Alle prøvene som inneholdt pollen, fra de andre analyserte seriene fra dette området var yngre enn Picea-innvandringen, dvs. yngre enn 1700 BP. Skogen var åpen til forholdsvis tett, 75 - 95% trepollen, vesentlig fra Pinus, men også noe fra Betula, Pinus og Alnus.

Det var tildels meget kullstøv i prøvene. Mesteparten av dette, kanskje alt, kom fra bartrær, og iallfall en del fra Pinus. Bare en prøve hadde kullstøv som kunne se ut som Picea, nemlig prøve 3 fra K 64.

Det var lite pollen fra primære jordbruksindikatorer, og det ser ikke ut til å ha vært korndyrking på stedet, kanskje med unntak av ved topprøven i K 70. Det har imidlertid vært korndyrking i nærheten da det er kornpollen i alle prøvene fra K 48, en prøve fra K 55 og flere prøver fra K 70. Det er også meget av de sekundære beiteindikatorerne som Ranunculus, Liguliflorae og Succisa. Det har vært beitende husdyr i området, kanskje også försanking. Antar man at polleninnholdet i den oppkastede massen er fra tiden da gropen ble anlagt eller tiden etter, ser det ut til at beitingen og kanskje også korndyrkingen tok seg opp etter at gropene ble anlagt. Det var nå helt sikkert blitt mer lysåpent og bedre beiteforhold ettersom en del av skogen var brukt til kull.

16.2.2. Område 10, Østre rullebane i Ullensaker

Det er analysert 11 prøveserier, K 85, K 86, K 90, K 92, K 94, K 105 og K 108 er fra kullgrop. K 81, K 101, K 106 og K 116 er fra ildsted/grop. Hver serie bestod av 4 prøver. Mange av prøvene var pollenfattige, og et lite antall pollenkorn er opptalt. Fra den arkeologiske undersøkelsen foreligger det ¹⁴C-dateringer fra 7 av kullgropene og 2 av ildsted/grop. Kullet som er datert var fra Pinus og Picea, og ingen av dateringene fra de analyserte kullgroplokalitetene var eldre enn 980±70 BP. Ildsted/grop-dateringene var yngre enn 300±50 BP. Bare kullgropene K 85 og K 90 taes med her.

K 85, Kullgrop (Fig. 33)

Serien bestod av 4 prøver. De tre nederste er fra et sandholdig lag under gammel markoverflate, den øverste fra en gammel markoverflate.

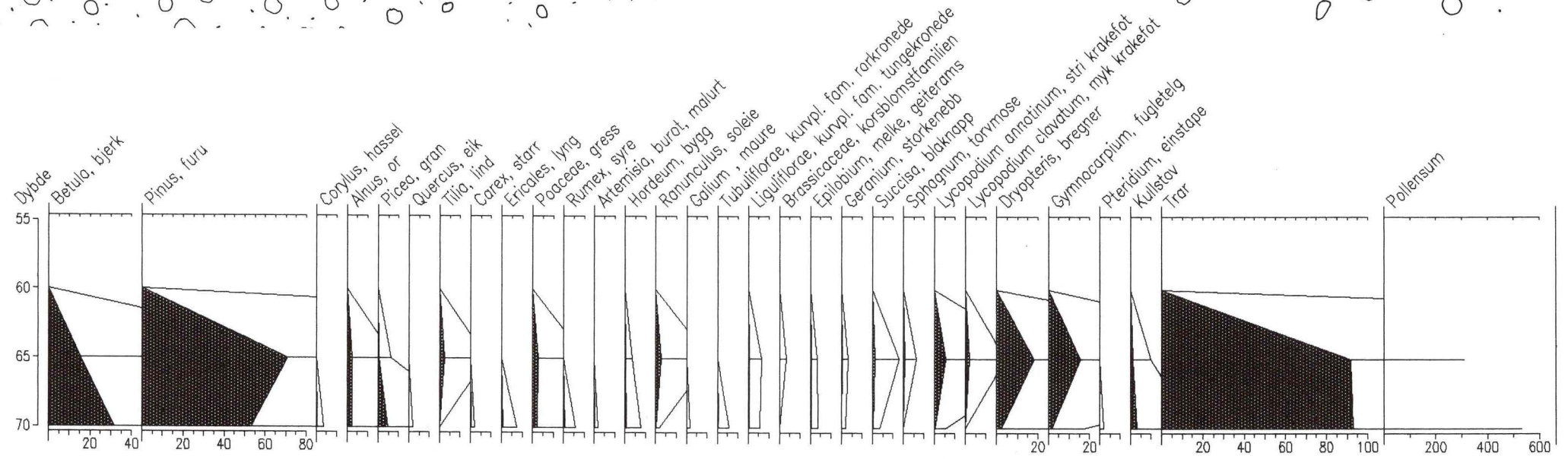
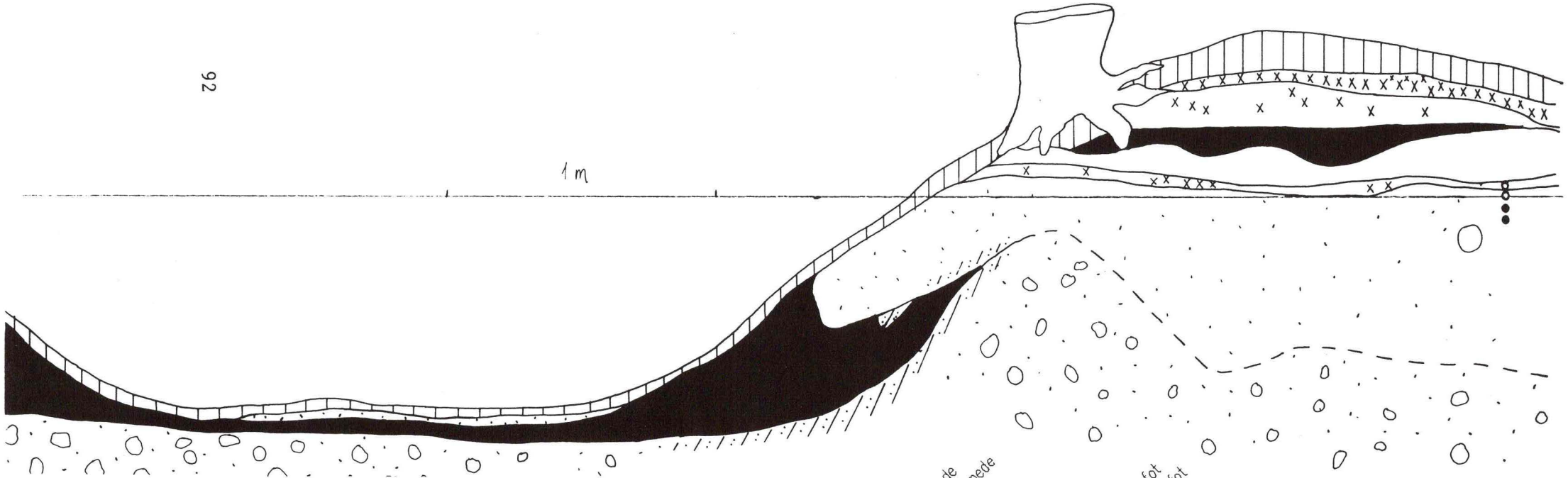


Fig. 33: Profiltegning og prosentpollendiagram fra K 85, Kullgrop.

De 2 nederste prøvene var forholdsvis pollenrike, og pollenkornene var brukbart oppbevart. Det er talt 500 og 300 pollenkorn. Prøve 3 og 4 var pollentomme. Det var noe Lycopodium- og Polyodiaceae-sporer, særlig i prøve 2.

Det var bare pollen i de to nederste prøvene. Disse er eldre enn gropen. Her viser pollenanalysene at det var tett skog av Betula og Pinus, med noe innblanding av Alnus og Picea.

Det er pollen av Hordeum i begge prøvene, i bunnprøven nesten 1%. Dette sammen med relativt lite bregnesporer av begge typer i denne prøven tyder på at dyrkingen har vært i nærheten, men den tette skogen tyder på at det ikke har vært åker på stedet. I såfall må det ha vært en liten åker.

Serien er yngre enn Picea-innvandringen. Kull av Picea fra gropen til venstre for prøveserien i profilet er datert til 980±70 BP og 785±80 BP.

K 90, Kullgrop (Fig. 34)

Serien bestod av 4 prøver, de tre nederste fra undergrunnen som bestod av fin sand og grus, den øverste fra gammel markoverflate som bestod av gråhvit silt.

Prøvene var ganske pollenrike. Det er talt 350 til 500 pollenkorn/prøve. Det er lite Lycopodium-sporer.

Skogen har vært forholdsvis tett. Gjennom diagrammet synker mengden trepollen fra 95% til 85%, og skogen skifter fra Pinus og Alnus til Betula. Det er litt Picea-pollen i de tre øverste prøvene. Det er 10 - 15 sporer av Gymnocarpium og litt mer Dryopteris.

De tre øverste prøvene er yngre enn Picea-innvandringen, den nederste antagelig eldre. Kull av Picea fra gropen er datert til 890±90 BP. De tre nederste prøvene er eldre enn kullet. Det er pollen av Hordeum i alle prøvene og pollen av Plantago lanceolata og andre beiteindikatorer i topprøven. Det har vært kornåker i nærheten før gropen ble anlagt, antagelig også etter.

Konklusjon på Område 10, Østre rullebane i Ullensaker

Alle prøveseriene dekker et kortere eller lengre tidsrom fra like før eller like etter at Picea innvandret til en gang i middelalderen.

Skogen har alle steder vært relativt tett med ca. 90% trepollen, men enkelte nivåer i flere av diagrammene viser en mer åpen skog. I kullgrop 92 er det bare 35% trepollen i bunnprøven på grunn av Ericales og Filipendula. Det har antageligvis vært relativt næringsrikt og meget blåbær og mjødukt. I kullgrop 94 er det et nivå med 20% Poaceae og i kullgrop 108 ett med 25% Ericales.

Det er noe forskjellig skogssammensetning fra sted til sted. Ved K 106 har en skog av Betula gått over til en skog av Betula og Picea. Ved K 90 har en skog av Pinus og Alnus gått over til en skog av Betula. Ved K 85 og K 101 har det vært Pinus med ganske stort innslag av Picea.

I K 86 og K 94 har det enten vært Pinus med en del Betula og tildels Picea, eller avbrutt av en Betula-fase midt i serien. Dette kan ikke sies sikkert p.g.a. lav pollensum. Diagrammene fra K 92, K 105, K 108 og K 116 viser en skog av Betula og Pinus med moderate mengder Picea. Diagrammet fra K 116 går muligens lengst tilbake i tid. Her er det 10% Tilia i de to nederste prøvene.

Mens diagrammene viser at Pinus dominerte i område 9 var det betydelig større variasjon i skogssammensetningen i område 10. Stedvis har Picea vært ganske dominerende. Dette kan være forklaringen på at Picea også har vært brukt til trekull i dette området.

Enten har det vært stor variasjon i skogssammensetningen innenfor et lite område ellers er det ikke samtidighet mellom de analyserte prøveseriene og skogen har variert gjennom det tidsrommet som er representert. En del av prøvene kan kanskje være relativt unge. Dateringene fra den arkeologiske

undersøkelsen faller stort sett innenfor tidsrommet 1000 - 750 BP, noe som tyder på samtidighet for de øverste prøvene og variasjon i skogen.

Det er pollen fra beiteindikatorer i de fleste diagrammene. Det er også pollen av Hordeum og ubestemte Cerealia i flere prøver, opp i 3%. Det er også ett nivå med Triticum og ett med Secale. Det virker ikke som om dyrkingen har foregått på stedet, kanskje med untagelse av på tidspunktet for bunnprøven i K 116.

Flere av diagrammene tyder imidlertid på at dyrkingen har foregått i nærheten en gang i tidsrommet fra Picea innvandret og opp til en gang i middelalderen. Analysene av overflateprøver fra dødisgroper i området og analyse av prøveseriene fra Båntjern og Svenskestutjern tyder på at pollen ikke kommer langt fra produksjonsstedet. Lave planter og planter som slipper ut lite pollen, slik som kornslagene, sprer sitt pollen kort. Jeg vil tro korndyrkingen har skjedd på moen mindre enn 50 m fra de analyserte gropene i ett eller flere tidsrom fra noe før Picea-innvandringen og frem til 750 BP.

16.2.3. Område 11, Riggområdet i Ullensaker

Det er analysert 6 serier fra dette området, K 2/3, K 10, K 21, K 26, K 27 og K 40. Prøvene bestod av 4 - 5 prøver. Prøvene i K 26 var pollentomme. I de andre seriene var det gjerne minst en pollentom prøve.

Alle disse gropene er datert. Dateringene er på 2110±70 BP (K 26) til 420±60 BP (K 27), og de 4 siste mellom 700 og 750 BP.

K 27, Ildsted/grop (Fig. 35)

Det er analysert 4 prøver. Den nederste var fra gråbrun, grov sand, den neste fra gråbrun, fin sand, den neste fra gulbrun, fin sand og den øverste fra gråbrun, spettete sand med kullflekker. Den nederste var tilnærmet pollentom, og bare den øverste var pollenrik. Serien er yngre enn Picea-innvandringen. Skogen var tett og bestod vesentlig av Pinus. Det var også litt Betula, Alnus og ikke ubetydelig med Picea.

En prøve fra denne gropen er datert til 420±60 BP. Det daterte laget ligger stratigrafisk mellom de to øverste pollenprøvene.

Det var meget kullstøv bare i toppprøven. I denne var det også pollen av Plantago og Cerealia av flere typer. På dette tidspunktet, etter 400 BP, var det korndyrking helt i nærheten selv om skogen fortsatt var tett.

K 3, Ildsted/grop (Fig. 37)

Det er analysert 5 prøver. De to nederste prøvene var fra undergrunnen som bestod av grov sand og grus. De var pollentomme. Prøve 3 var fra et sandlag, prøve 4 fra gammel markoverflate som bestod av sand med kullflekker og den øverste fra et sandlag i vollen som består av oppkastet masse. Det var 85 - 90% trepollen i de tre øverste prøvene. Alle prøvene var yngre enn Picea-innvandringen. Skogen bestod vesentlig av Betula og Pinus, men det var opp til 10% Picea. En prøve fra denne gropen er datert til 720±120 BP. Bare den øverste pollenprøven er yngre enn dateringene.

Det var pollen av Plantago lanceolata og Cerealia i alle prøvene. Det har kanskje vært åker på stedet, men kort avstand til skog. Mer sannsynlig er det at det har vært skog på stedet, men kort vei til åker, mindre enn 50 m. Dette gjelder i tiden før 700 BP og antagelig også i tiden etter.

Konklusjon på Område 11, Riggområdet i Ullensaker

Alle prøver som inneholdt pollen var yngre enn Picea-innvandringen. Det var 85 - 98% trepollen. Skogen var de fleste stedene dominert av Pinus, men ved K 3 var det også meget Betula. Det var ca. 10% Picea, og da Picea er en relativt dårlig pollenprodusent, tyder det på et ganske stort innslag av Picea i skogen.

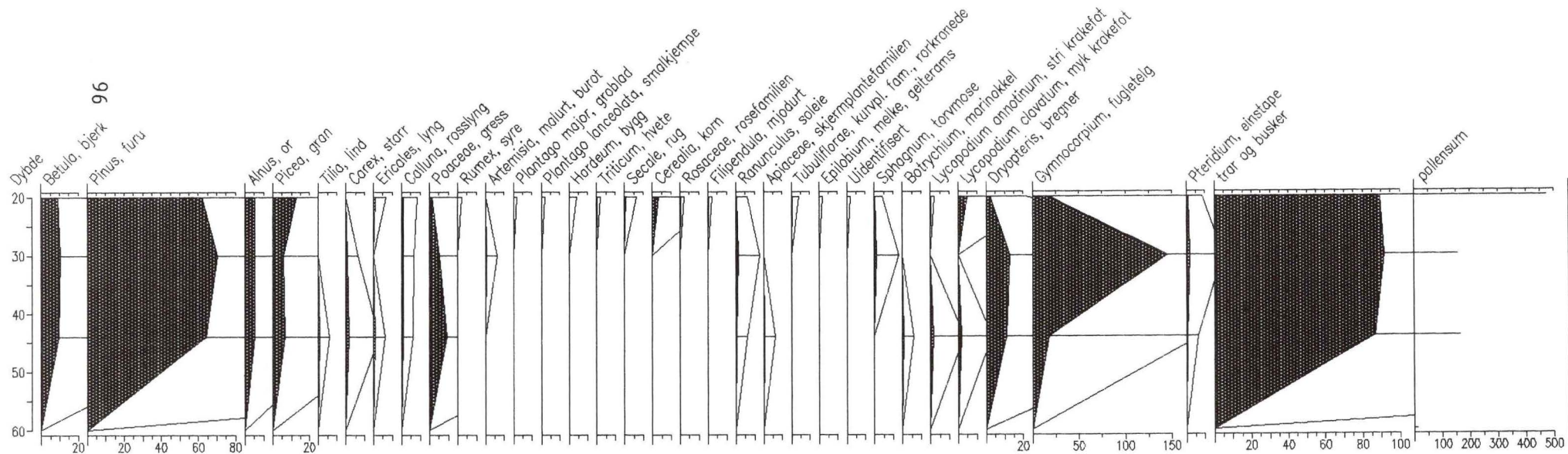


Fig. 35: Prozentpollendiagram fra K 27, Ildsted/gröp.

H. I. H. 1997

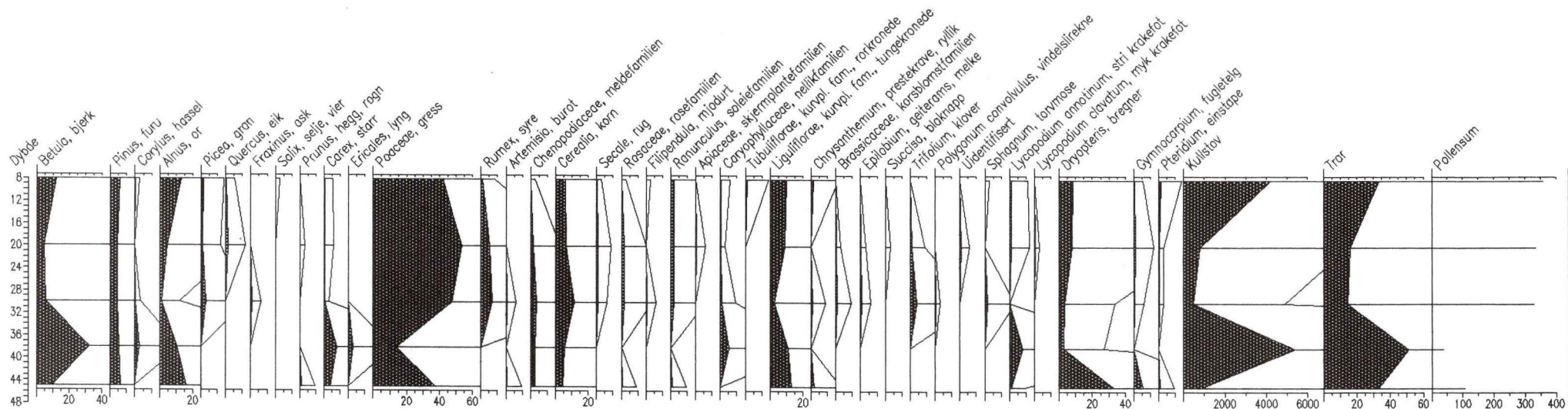
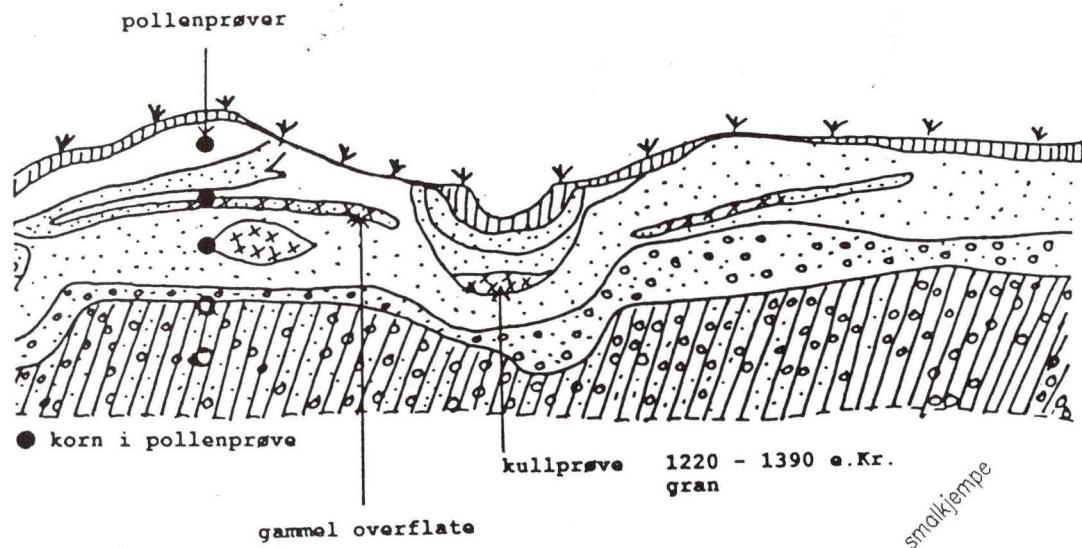


Fig. 36: Prozentpollendiagram fra S 114, Gravhaug 2, Snitt 2.

H. I. Hoeg 1995



- | | | | | | | | |
|--|------------|--|-------|--|-----------|--|-------------|
| | Humus/torv | | Sand | | Grus | | Kullflekker |
| | Kullag | | Stein | | Grov sand | | Brent sand |

0,5 m

GROP/ILDSTED K 3. Røgler lille 161/1,
Røgler store 162/18.
Profiltegning

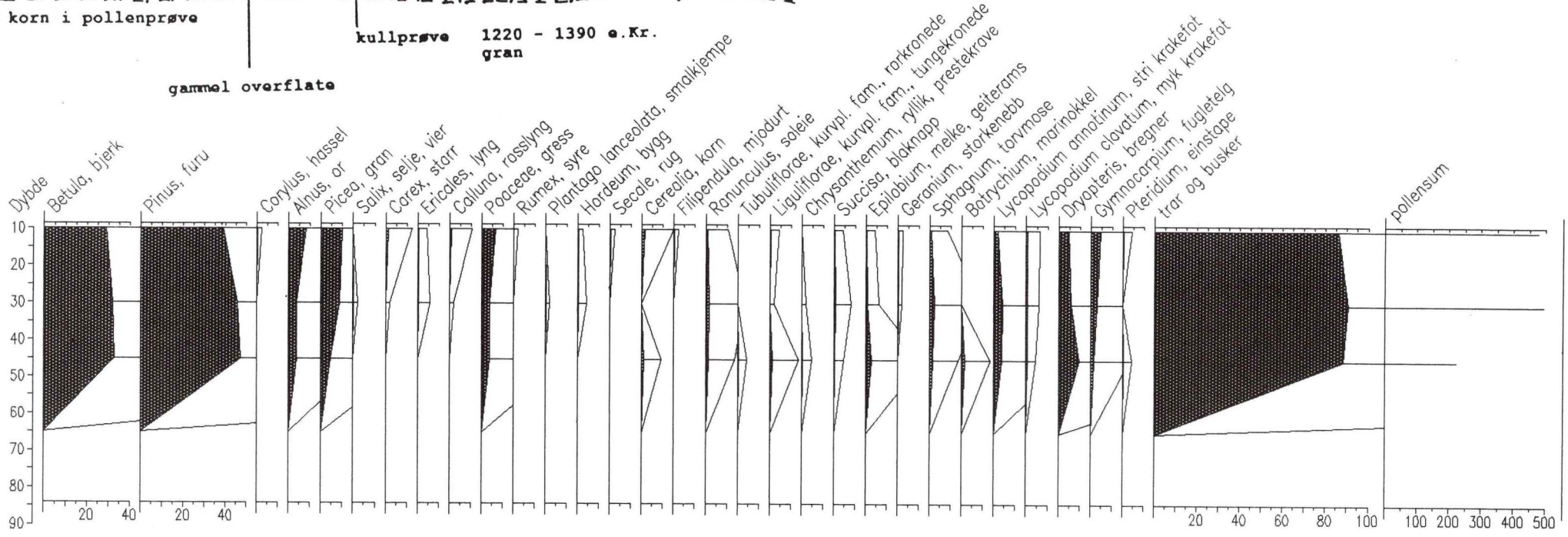


Fig. 37: Profiltegning og prosentpollendiagram fra K 3, Ildsted/grop.

Det var mer eller mindre kullstøv i prøvene. I noen av prøvene kunne en del biter artsbestemmes til Pinus og/eller Picea. Det var opp til 5% Cerealia.

Selvom det er meget trepollen, virker det som om det har vært dyrket korn helt i nærheten, muligens på stedet i tiden før kullgropene ble anlagt, antagelig også i tiden etter. Det har også vært beitende husdyr i området.

Det store innslaget av Picea i disse prøvene kan være forklaringen på at kullet i kullgropene i dette området var fra Picea. Det er i dette området vi har de eldste Picea-kulldateringene, tilbake til førromersk jernalder. Pollenanalysen av jordprofilene sier ikke noe om vegetasjonen før Picea innvandret, da må man se på diagrammene fra Ljøgottjern, Skånetjern og Danielsetertjern. Disse ligger dessverre for langt borte fra område 10 og 11 til å kunne si noe spesifikt om disse områdene.

Picea ønsker et ganske godt jordsmonn og den tåler å vokse opp i skyggen under andre trær i motsetning til Pinus som kan vokse på tørr sand og knauser og som må ha lysåpne steder for å kunne vokse opp. Det er likevel meget som tyder på at Picea i dette området og i andre områder har sine oppganger i forbindelse med jordbruksfaser. Kanskje har områder vært brent og ryddet og dyrket noen år for så å bli forlatt for en tid. Det kan virke som om dette er tidspunktet for en etablering av Picea på stedet. Således kan det meget vel ha vært dyrket i Riggområdet og deler av Østre rullebane tilbake til førromersk jernalder og bronsealder og kanskje enda tidligere. Dyrkingen kan ha fortsatt frem til svartedauen og kanskje enda lenger opp mot vår tid. Det har ikke vært en fast gårdsbebyggelse, men dyrking på små flekker og noen få år på hvert sted. Det ser ut til at Picea først kom til området rundt Skånetjern, kanskje bare noen få trær. Derfra har den spredt seg og tidlig blitt dominerende i området ved Østre rullebane, Riggområdet og ved Rud øde.

16.2.4. Område 12, Nordre flyplassområde i Nannestad

Det ble analysert 6 prøveserier fra dette området, Grop 8, 104, 144, 168, 187 og 243. Hver serie bestod av 3 - 4 prøver.

Grop 168

Serien bestod av 4 prøver, 20, 15, 10 og 5 cm under overflaten. Alle prøvene var pollenrike. Skogen var tett, 90% trepollen, og den bestod vesentlig av Pinus, men med noe Betula og Alnus og 10 - 20% Picea. Det var 1000 - 2000% kullstøv og 0,5 - 1,5% Cerealia. Kull fra gropen er datert til 370±85 BP. Pollendiagrammet er ikke tatt med.

En serie fra Kokegrop 104 skiller seg på alle måter lite fra Grop 168. Her var det 5 - 10% Picea og 0,5 - 1% Cerealia i prøvene. Denne er imidlertid datert til 1725±70 BP. Dette kan kanskje tyde på at Grop 168 er blitt for ung. På den annen side, hvis Kokegrop 104 virkelig er så gammel som 1725±70 BP, må også i dette området Picea være betydelig eldre enn 1700 BP da det er Picea i alle prøvene.

Selvom skogen begge steder har vært tett, er det så meget kornpollen at man må anta at det har vært korndyrking helt i nærheten, kanskje på stedet.

Grop 187 (Fig. 38)

Serien bestod av 4 prøver, 30, 23, 18 og 13 cm under overflaten. Den øverste prøven, muligens de to øverste, var fra gammel markoverflate, de andre fra et lag som bestod av gul sand. Den nederste prøven var pollenfattig, de andre pollenrike. Det er 1000 - 3000% kullstøv.

Diagrammet kan deles i to. Ved 30 og 23 cm var skogen tett. Det var 95% trepollen, vesentlig Pinus. Ved 18 cm er skogen gått noe tilbake. Betula, Poaceae og andre urter har øket. Ved 13 cm er det bare 30% trepollen, vesentlig Betula og Pinus. Det er 65% Poaceae. I de to øverste prøvene er

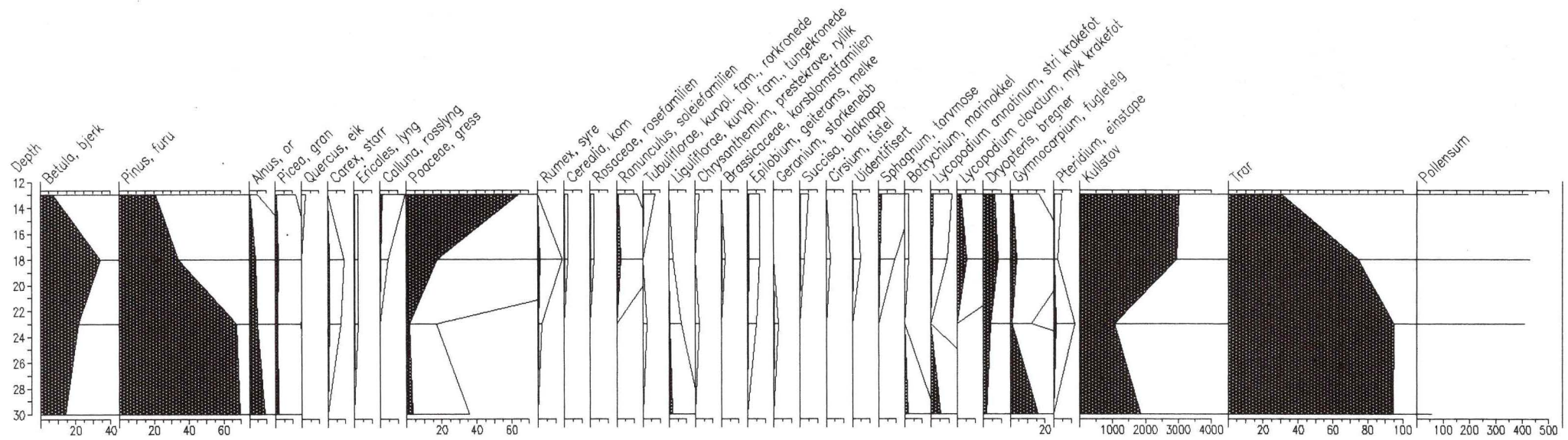
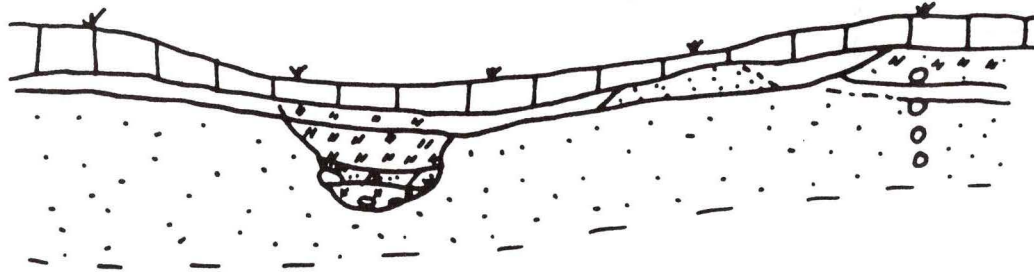


Fig. 38: Profiltegning og prosentpollendiagram fra Grop 187.

det Cerealia, men bare i små mengder. Det er 2 - 3% Picea i alle prøvene. Gropen er ikke datert.

Det har vært tett skog på stedet og ikke jordbruk i nærheten. Området er blitt ryddet, og vi har fått eng på stedet. Kanskje er også korndyrkingen kommet nærmere siden det er ett kornpollen/prøve i de to øverste prøvene.

Grop 144 (Fig. 39)

Serien bestod av 4 prøver, 25, 20, 15 og 10 cm under overflaten. Den øverste prøven var fra gammel markoverflate. De andre var fra et sandlag under gammel markoverflate. Det var noe vekslende polleninnhold. Den nederste var pollentom.

Det er små forandringer gjennom pollendiagrammet. Det er ca. 85% trepollen. Det er mest Betula, meget Pinus og lite Alnus og Picea, under 5%. Det er opp i over 8000% kullstøv, ett pollenkorn av Plantago lanceolata i topprøven, men ellers lite jordbruksindikerende pollen. Gropen er datert til 1285±100 BP. Det har ikke vært korndyrking i nærheten.

Konklusjon på område 12, Nordre flyplassområde i Nannestad

Alle prøveseriene er yngre enn Picea-innvandringen. Diagrammene fra Grop 168 og 104 viser at det har vært en tett skog av Pinus med tildels meget Picea, Grop 187 viser en overgang fra en tett skog av Pinus til en åpen skog av Betula med meget Poaceae. Grop 243, Grop 144 og Grop 8 viser at det var tett skog med et stort innslag av Betula i den øverste prøven og av Tilia og Betula i den nederste prøven. Det er flere tusen prosent kullstøv i alle prøvene og små mengder Cerealia i de fleste, men ikke i Grop 168 og 104.

Området har vært skogdekket. Det har vært korndyrking på stedet eller like ved Grop 168 og 104, kanskje tilbake til tidligste eldre jernalder, men ikke ved de andre lokalitetene. Det har vært beitende husdyr i området, og ved Grop 187, har det en tid før gropen ble dannet vært gressbakke, muligens eng.

De seriene som har meget kornpollen, har også meget pollen av Picea. Igjen kan det være en sammenheng mellom et labilt jordbruk og Picea-innvandringen som kan ha skjedd meget tidlig ved Grop 104.

16.2.5. Område 13, Garder i Ullensaker

På Garder er det avdekket rester etter 10 overpløyde gravhauger markert ved fotgrøfter. Det er også funnet hus fra yngre jernalder og middelalder. Fra kull i fotgrøftene til haug 1, 2, 5, 7, 8 og 9 foreligger det ¹⁴C-dateringer som spenner over tidsrommet 1970±60 - 835±60 BP.

Fra profilene i fotgrøftene ble det tatt ut jordprøver for pollenanalyse for bl.a. å undersøke hvordan det landskapet så ut som de valgte å anlegge gravene i. Var det et åpent landskap (beite eller kornåker) eller skog på stedet da gravfeltet ble anlagt, og hvordan har landskapet utviklet seg gjennom det tidsrommet gravfeltet var i bruk. Dateringene viser at det ikke alltid er sikker sammenheng mellom kull og gravhaug.

Det er analysert 7 prøveserier fra fotgrøftene, S 308, S 114 (2 serier), S 416, S 270/142 (2 serier) og S 270. Hver serie bestod av 3 - 5 prøver. Mange av prøvene var også her pollenfattige, og et lite antall pollenkorn er optalt. I andre prøver var pollenkornene bedre oppbevart, og et større antall pollenkorn er optalt. Fem av seriene omtales her.

S 308, Gravhaug 1, Sjakt A, Vestlig profil (Fig. 40)

Dette er den vestligste gravhaugen som er undersøkt. Serien bestod av 3 prøver, 22, 19 og 15 cm under overflaten. De to nederste prøvene er fra et gulbrunt sand/silt-lag, den øverste fra et annet gulbrunt sand/silt-lag med en del kull. Dateringen er fra dette kullholdige laget. Ingen av prøvene er

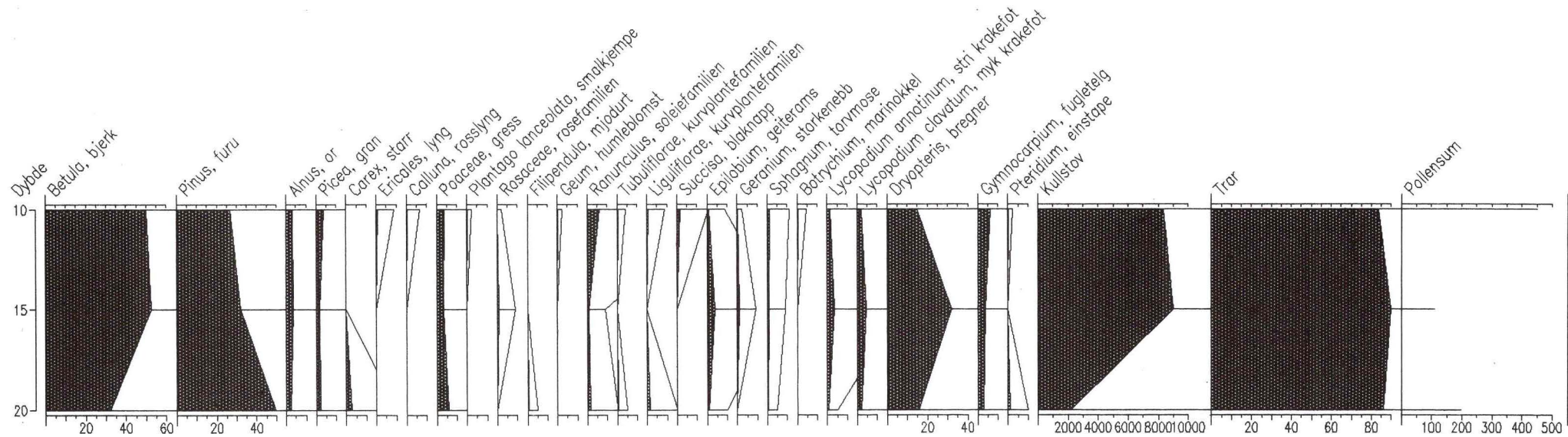
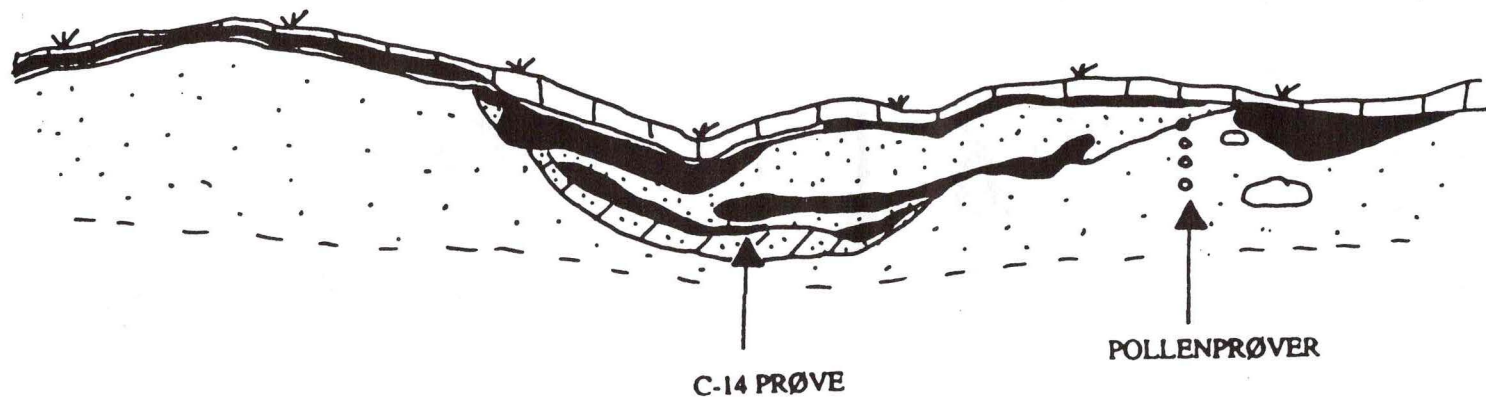


Fig. 39: Profiltegning og prosentpollendiagram fra Grop 144.

H. I. H. 1996

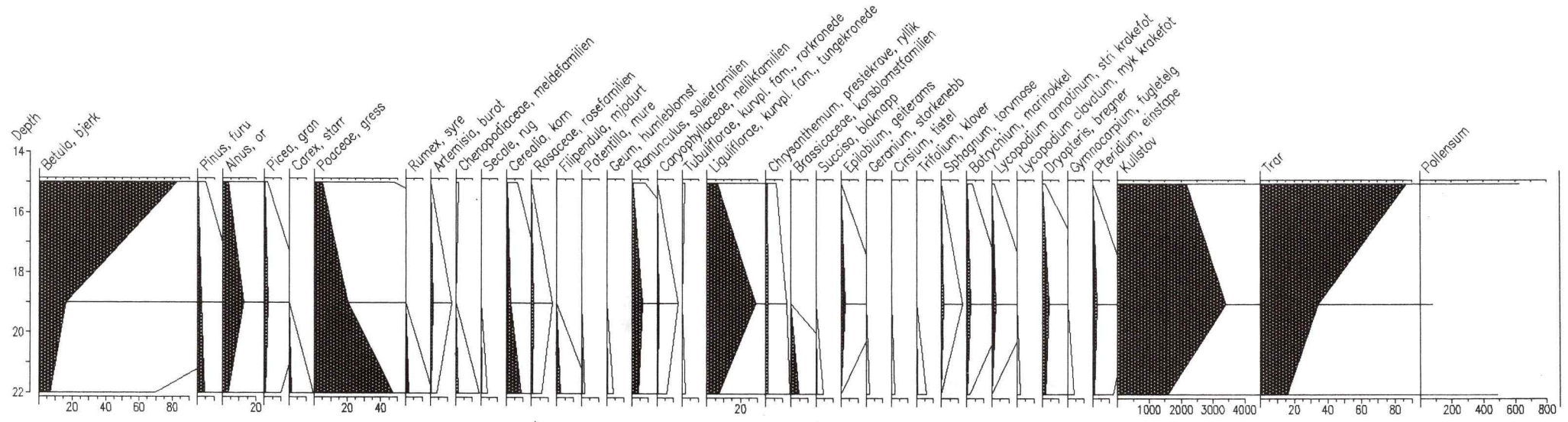
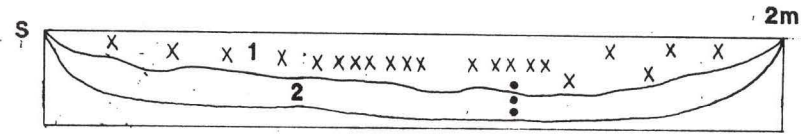
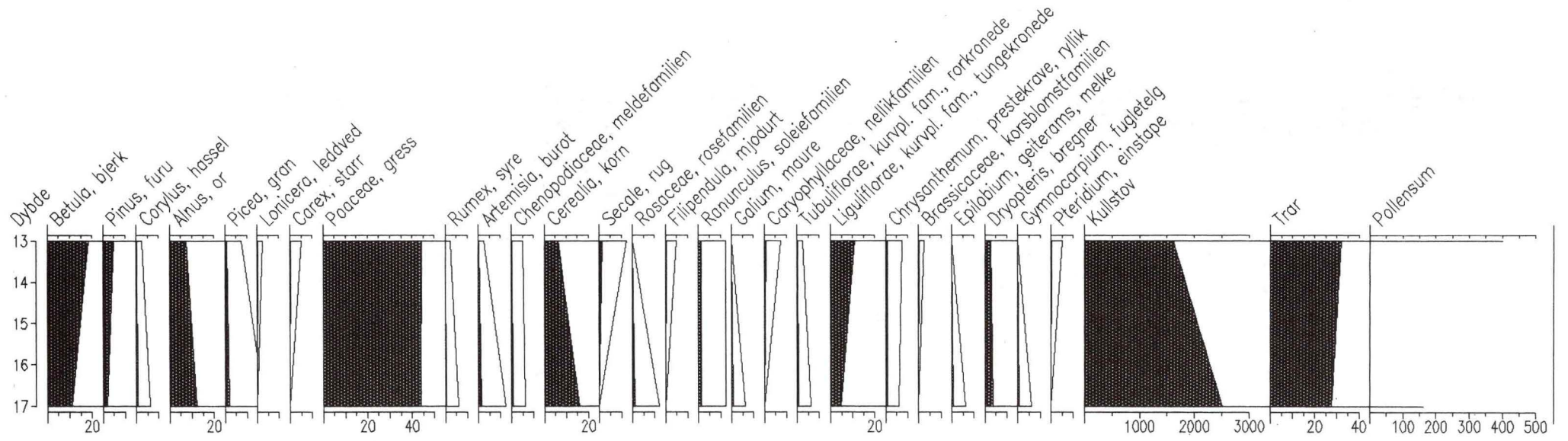
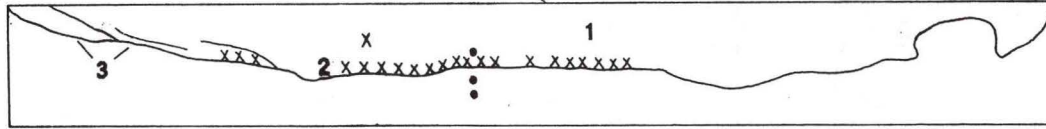


Fig. 40: Profiltegning og prosentpollendiagram fra S 308, Gravhaug 1, sjakt A, Vestlig profil.



H. I. H. 1995

Fig. 41: Profiltegning og prosentpollendiagram fra S 114, Gravhaug 2, Snitt 1.

fra steril undergrunn, men heller fra kulturlag. Den midterste prøven var pollenfattig.

I den nederste prøven var det bare 15% trepollen, vesentlig fra Betula og Alnus, men også noe Pinus og Picea. Det var 50% Poaceae, og meget pollen fra Rumex, Filipendula, Ranunculus, Liguliflorae og Brassicaceae. Det var pollen av Secale, 10% ubestemte kornpollen og 1500% kullstøvparkler. Det har vært kornåker, eng og beite på stedet, og det har vært langt til skog.

Den midterste prøven skiller seg fra den foregående i å være pollenfattig. Det er mindre Poaceae og mer Liguliflorae og kullstøv. Det har fortsatt vært åker og eng på stedet, og det har vært langt til skog.

Den øverste prøven skiller seg markert fra de andre. Her er det 87% trepollen, vesentlig Betula. Det er 5% Poaceae og Liguliflorae og bare 0,5% Cerealia. Det var 2000% kullstøvparkler. Det er antagelig en viss overrepresentasjon av Betula. Bjerk har vokst opp like ved gravhaugen. Det er ikke lenger kornåker på stedet. Prøven er yngre enn gravhaugen.

Både gravhaugen og åkeren er yngre enn Picea-innvandringen. Et kullag i fotgrøften er datert til 840±55 BP. Gravhaugen er eldre enn dette. Det ser ut til at det er to adskilte lag i fotgrøften. Det nederste kan være samtidig med gravanlegget eller noe yngre. Det øverste er yngre og datert med kullprøven. Rett syd for haugen lå det et hus i middelalderen. Det kan være sammenheng mellom huset og det daterte kullaget. Et hus med denne beliggenheten bør vel også indikere jordbruk. I såfall representerer prøve 3 pollenmessig tiden like før en ny skogrydding og en ny jordbruksfase.

De kornholdige prøvene er eldre enn dateringen, og samtidig med eller noe yngre enn gravhaugen eftersom fotgrøften er anlagt samtidig med gravhaugen.

Gravhaugen er anlagt på åkerjord med langt til skog. Åkeren ble forlatt som åker en gang etter at gravhaugen ble bygget, men før 840±55 BP.

S 114, Gravhaug 2, Snitt 1 (Fig. 41)

Serien bestod av 3 prøver. De to nederste er fra et grålig sand/silt-lag under fotgrøften, og den øverste, 13 cm, fra et gulbrunt sand/silt-lag med en del kull nederst. Ingen av prøvene er fra steril undergrunn, men heller fra åkerlag. Den nederste prøven var pollentom og den neste, 17 cm under overflaten, var pollenfattig.

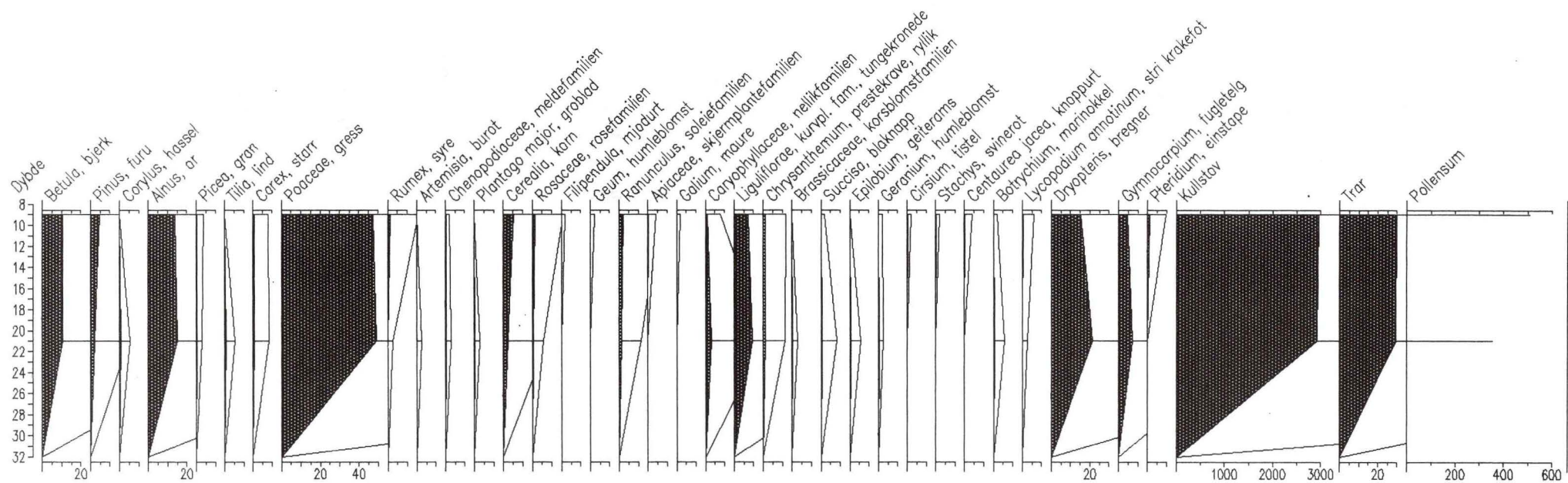
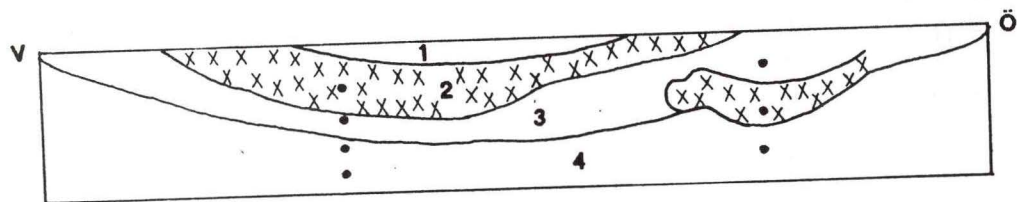
De to øverste prøvene skilte seg lite fra hverandre. Det var 30% trepollen, vesentlig Betula og Alnus, men også litt Pinus, Corylus og Picea. Det var 45% Poaceae og 16% Cerealia. I den øverste prøven ble noen pollenkorn bestemt til Secale. Det var meget Liguliflorae, men ikke pollen fra de primære beiteindikatorerne. Det var 2500 til 1500% kullstøvparkler.

Prøvene representerer et tidspunkt etter Picea-innvandringen. Området har vært brukt til korndyrking, eng og beite, men tilsynelatende mest til kornåker. Det har vært skogløst i området på tidspunktet for prøve 2 og 3. Prøve 2 er eldre enn gravhaugen, prøve 3 er samtidig med eller yngre enn gravhaugen ved at den er tatt fra fotgrøften. Det er en ¹⁴C-datering fra fotgrøften på 1150±50 BP. Dette er også alderen på prøve 3.

S 114, Gravhaug 2, Snitt 2 (Fig. 36)

Denne serien bestod av 5 prøver, fra 45, 38, 30, 20 og 8 cm under overflaten. Prøve 1 og 2 var fra et spettet gulbrunt lag, prøve 3 fra et spettet rødt, svart, gult og brunt lag, prøve 4 fra et spettet brunt, grått, rødlig lag og prøve 5 fra et brunt og gult lag. Alle prøvene var tellbare, men de to nederste var pollenfattige.

Prøvene viser stort sett det samme som det foregående diagrammet. Det er ned i 15% trepollen. Bare den meget pollenfattige prøven ved 38 cm har mer enn 40% trepollen. Forskjellen fra Snitt 1 er at her er det ikke pollen av



H. I. H. 1996

Fig. 42: Profiltegning og prosentpollendiagram fra S 270, Gravhaug 9, Snitt 11, Øst i profilen.

Picea i de to nederste prøvene. Alt tyder på at disse prøvene er eldre enn Picea-innvandringen, og at det har vært kornåker på stedet og langt til skog fra før Picea-innvandringen, også på tidspunktet for en nedgravning under fotgrøften som er datert til 1970±60 BP og 1895±55 BP.

S 270, Gravhaug 9, Snitt 11, Øst i profilen (Fig. 42)

Gravhaug 8, 9 og 10 ligger helt inntil hverandre. Stratigrafisk ser det ut til at haug 9 er eldst. Kullaget i fotgrøften går under kullaget i fotgrøften fra haug 8.

Serien fra fotgrøften rundt haug 9 bestod av 3 prøver, ved 32, 21 og 9 cm under overflaten, under, i og over et kullag. Den nederste prøven var tilnærmet pollentom. Det var også lite kullstøv. De to øverste prøvene var pollenrike.

Pollensammensetningen var tilnærmet identisk i de to øverste prøvene. Det var 30% trepollen, vesentlig Betula og Alnus, men også litt Pinus, Corylus, Picea og Tilia. Det var 50% Poaceae og meget Liguliflorae og Caryophyllaceae. Det var 3000% kullstøv, pollen av Plantago major og 5% Cerealia.

Bunnprøven er antagelig fra urørt undergrunn. De to øverste prøvene representerer en tid etter Picea-innvandringen. Disse prøvene er fra fotgrøften og derfor av samme alder eller yngre enn gravhaugen. Det har vært korndyrking, eng og beite på stedet og få trær i nærheten.

En datering fra kull i fotgrøften ga alderen 835±60 BP. Dette daterer antagelig også prøven fra 21 cm. Da dette er den tilsynelatende eldste haugen, burde den vært eldre enn Haug 8. To dateringer fra kull i fotgrøften rundt Haug 8 ga alderen 1240±45 og 1250±50 BP. Dateringene av Haug 8 virker sannsynlige. Haug 9 må være eldre.

S 416, Gravhaug 8, Snitt 11, Vest i profilen (Fig. 43)

Serien bestod av 4 prøver, fra 34, 27, 20 og 12 cm under overflaten. De to nederste er fra et lag under fotgrøften, det samme laget som den nederste i forrige serie, den tredje er fra fotgrøften, tilsynelatende i samme lag som den øverste i forrige serie og den øverste i et datert kullag. Den nederste prøven var pollentom. Det var heller ikke kullstøv. De tre øverste prøvene var pollenrike.

Pollensammensetningen var også her ganske lik i de tre øverste prøvene, men med noe mer Alnus i den nederste av dem. Det var 45% trepollen, vesentlig Betula og Alnus, men også litt Pinus, Corylus og Picea. Det var 40% Poaceae og meget Liguliflorae og Ranunculus. Det var opp i 1400% kullstøv i den nest øverste prøven og 1,5% Cerealia.

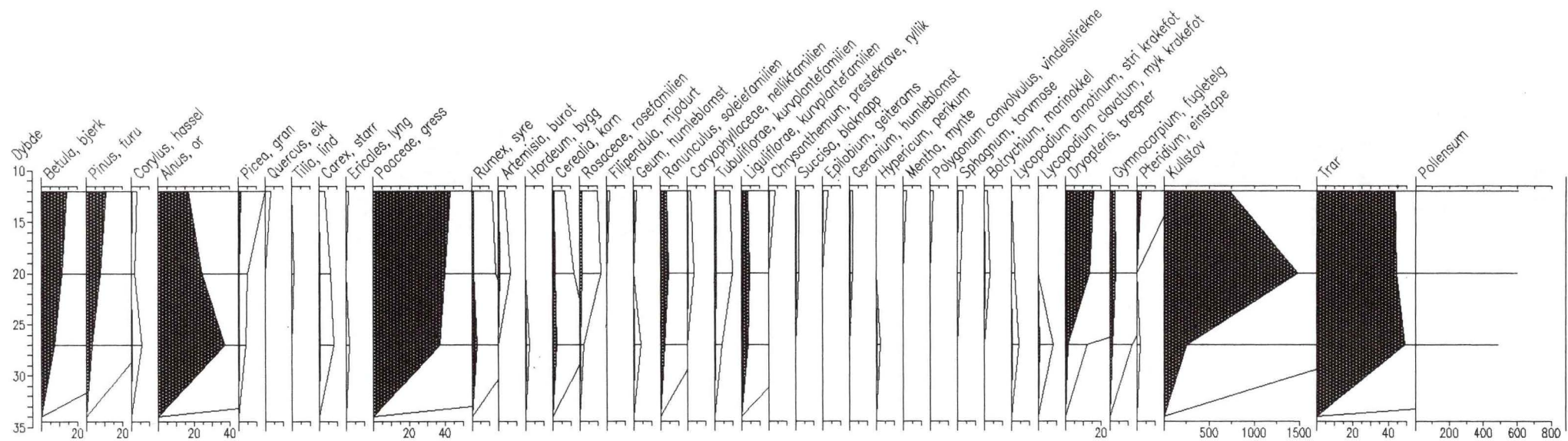
Bunnprøven er antagelig fra urørt undergrunn. De tre øverste representerer en tid etter Picea-innvandringen, fra noe før haugen og fotgrøften ble anlagt til noe etter. Det har vært korndyrking, eng og beite på stedet og få trær i nærheten, men noe mer Alnus på et nærmere sted enn i tidsrommet som er representert av den foregående serien. Avstanden mellom dem er bare 1,10 m, så de bør representere et noe forskjellig tidsrom.

To dateringer fra kullaget i fotgrøften ga alderen 1240±45 og 1250±50 BP. Disse dateringene virker rimelige, og kullet fra fotgrøften rundt Gravhaug 9 virker som om det må være forurenset av yngre materiale eller være fra et senere tidspunkt.

Også disse gravhaugene er anlagt i en kornåker.

Konklusjon på område 13, Garder i Ullensaker

Det er stor likhet mellom alle de analyserte prøveseriene fra Garder. Noen av bunnprøvene var pollentomme, noen var pollenfattige, men de fleste prøvene var godt tellbare.



H. I. H. 1996

Fig. 43: Prosentpollendiagram fra S 416, Gravhaug 8, Snitt 11, Vest i profilen.

Alle analyserte prøver viser at det har vært skogløst på stedet, fra de eldste prøvene som antagelig er eldre enn Picea-innvandringen og opp i middelalderen. Det er vanligvis bare 20 - 40% trepollen i prøvene. Den omkringliggende skogen har bestått av Betula og Alnus, og med et lite innslag av andre treslag, bl.a. Picea. Det må ha vært fuktige steder i nærheten. Det er der Alnus trives. Prøveseriene er stort sett yngre enn Picea-innvandringen, men noen prøver kan være eldre.

Det er gjennomgående 40% Poaceae og meget pollen fra insektbestøvede urter, tildels planter som kan kalles ugress, og vanligvis 5 - 20% Cerealia. Det var også noen tusen prosent kullpartikler i de fleste prøvene.

Det er ingen tvil om at det har vært et åpent landskap med stor jordbruksaktivitet, eng, beite og korndyrking i området, antagelig fra før Picea-innvandringen. Gravhaugene ble bygget i slutten av eldre jernalder og i yngre jernalder. Dette skjedde i en kornåker, og det ser ut til å ha vært kornåker også en tid etter at haugene ble anlagt. Ved S 308 ser vi at området vokser til med Betula ca. 850 BP. Dette området skiller seg i så måte klart og fullstendig fra de foregående områdene, område 9 - 12.

16.2.6. Område 17; Amål i Nannestad

Kulturlag D, Sjakt II, Profil mot nordøst (Fig. 44)

Dette området ligger lengst mot nordvest i undersøkelses-området. Det er bare analysert en prøveserie fra dette området.

Serien bestod av 8 prøver, fra 1,04 - 0 cm under overflaten.

Prøve 1 og 2 er fra lag 6, leiraktig silt med kull

Prøve 3 er fra lag 5, sand

Prøve 4 og 5 er fra lag 4, gråbrun silt med kull

Prøve 6 er fra lag 3/4

Prøve 7 er fra lag 3, brun silt med kull

Prøve 8 er fra lag 1/2, brun silt med kull

De 4 nederste prøvene var pollenrike. Prøve 5 var tilnærmet pollentom. Videre oppover var det økende polleninnhold i prøvene.

Fra den pollenanalytiske undersøkelsen kan prøveserien inndeles i 2 soner. Skillet går mellom prøve 4 og 5.

Den nederste sonen viser at det var ganske meget skog i nærheten, kanskje også litt på stedet hvor det ellers må ha vært ganske åpent. Det er fra 90 til 60% trepollen. Det har vært mest Alnus, en del Betula og litt Corylus, Quercus og Tilia. Prøvene inneholdt ikke Picea, og denne delen av prøveserien er antagelig en del eldre enn Picea-innvandringen. Som undervegetasjon var det meget Dryopteris. Alnus tyder på at det var relativt fuktig.

Det var videre 20 - 30% Poaceae, noe Chenopodiaceae, Filipendula, Ranunculus og litt Cerealia, opp i 1%. Det er 1000 - 7000% kullstøv. Det har vært åpne områder hvor det har vært beitet og samlet før. Pollen av Cerealia og Chenopodiaceae tyder på at det har vært dyrket korn, men det har kanskje ikke vært de store kornåkrene, eller kornåkrene har ikke vært helt på stedet.

Prøve 5 bør man se bort fra siden den var tilnærmet pollentom. Det ble bare funnet 10 pollenkorn. Denne prøven kan således like gjerne høre til i sone 1 som i sone 2, selvom den tilsynelatende hører sammen med sone 2.

Den øverste sonen skiller seg klart fra den nederste. Her er det bare ca. 20% trepollen, 60% Poaceae og 5% Cerealia. Det var 1000 - 5000% kullstøv. Dryopteris blir tilnærmet borte mens det er en liten økning for Botrychium og Lycopodium. Picea er innvandret, men det må ha vært temmelig skogløst i området.

Det har vært store enger med Poaceae, Rumex, Ranunculus, Caryophyllaceae, Chrysanthemum og Polygonum. Det har også vært dyrket korn på stedet, men det ser ut til at husdyrholdet har vært viktigst. Disse

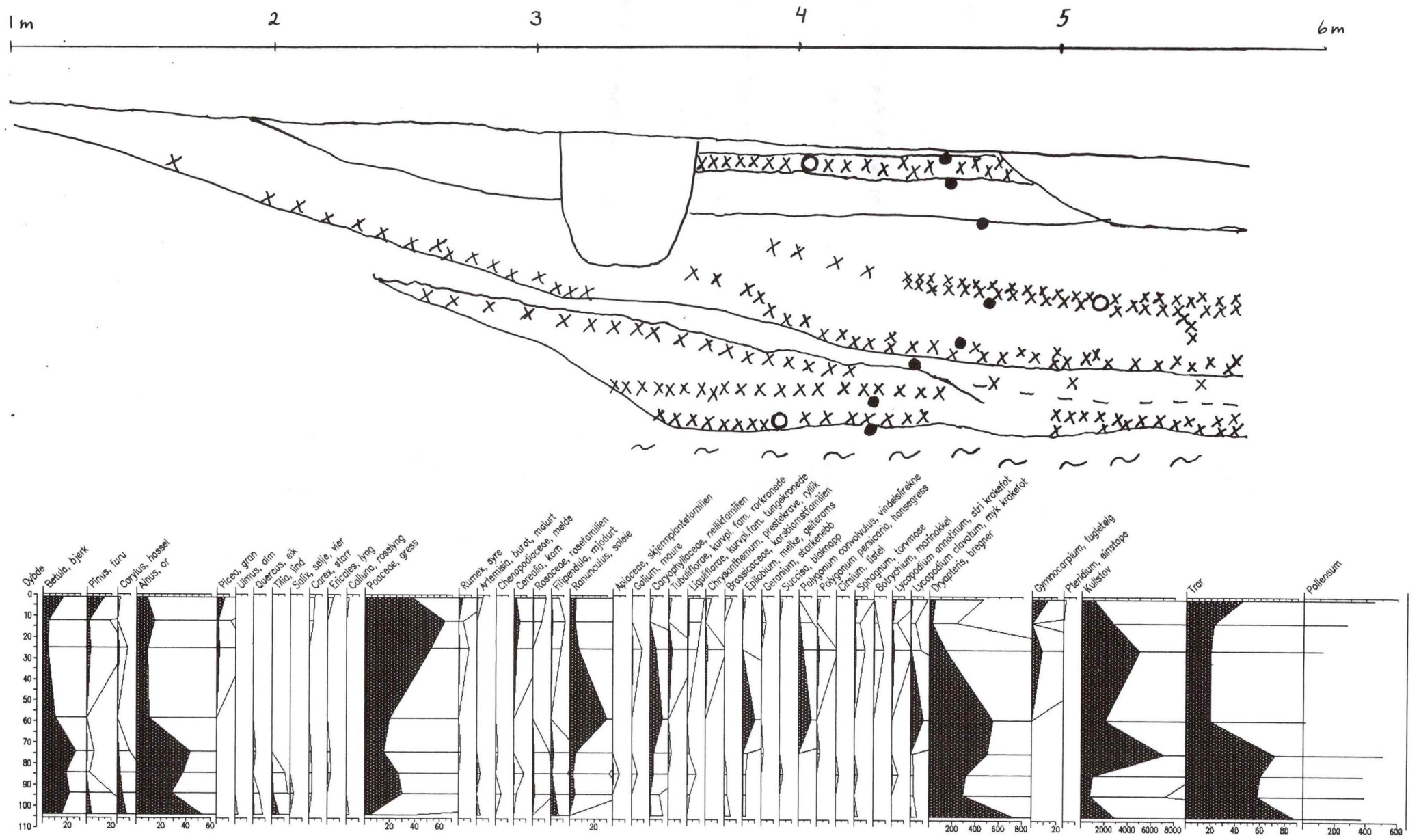


Fig. 44: Profiltegning og prosentpollendiagram fra Kulturlag D, Sjakt II, Profil mot nordøst

H. I. H. 1997

prøvene er yngre enn Picea-innvandringen, antagelig yngre enn 1700 BP. I topprøven sees en fremgang for skogen igjen.

Fra denne serien foreligger det 3 ¹⁴C-dateringer, fra lag 6 like over prøve 1, lag 4 like over prøve 5 og fra lag 3 mellom prøve 7 og 8. Dateringene er på henholdsvis 2880±50, 1740±50 og 230±60 BP. Den midterste dateringen er mest interessant sammenlignet med Picea-innvandringen. Den skjer mellom prøve 4 (5) og 6 og er forventet å ha nettop alderen 1700 BP. Det er på denne tiden dette området for alvor blir ryddet og forblir iallfall tilsynelatende åpent frem til i dag.

Det er mange dateringer fra dette området. Med unntagelse av den eldste og den yngste som alt er nevnt, ligger de andre mellom 1900±70 og 1510±40 BP. Ialffall i dette tidsrommet må det ha vært stor aktivitet.

Serien forteller om jordbruk på stedet fra 2900 BP og nesten opp til i dag. Frem til Picea-innvandringen kan det ha vært et labilt jordbruk. Fra 1700 BP har det vært en gård på stedet av samme type som Garder.

16.2.7. Område 20, Venjar i Eidsvold

Fra dette området er det analysert 4 prøveserier, S 1, S 48b, S 250 og S 254. Alle prøvene er fra fotgrøfter til gravhauger.

S 1, Fotgrøft/gravhaug, Sjakt D, Profil mot vest (Fig. 45)

Serien bestod av 3 prøver fra 14, 11 og 7 cm under overflaten. Prøve 1 var fra et gråbrunt siltlag med kullflekker, litt jernutfelling og små kullbiter. Prøve 2 var fra et grått leirlag spettet med jernutfellinger og prøve 3 fra et nytt lag av samme type som prøve 1. Prøvene var pollenrike.

Det var 50% trepollen i alle prøvene, og den åpne skogen bestod av Betula, Pinus, Alnus og Picea. Det har muligens også vokst en og annen Corylus og Tilia i området. Det var meget Polypodiaceae (Dryopteris og Gymnocarpium), særlig i de to nederste prøvene.

Ved 7 cm var det pollen av Plantago major, ved 14 og 7 cm av Hordeum og i alle prøvene av ubestemt Cerealia. Det var 100 til 300% kullstøv.

Prøveserien representerer en tid etter Picea-innvandringen. Skogen har vært åpen med eng og beite på stedet og korndyrking i nærheten i yngre jernalder.

En prøve fra denne fotgrøften er datert til 1190±50 BP. Denne daterer den øverste pollenprøven. De andre er eldre. Gravhaugen er anlagt i en eng eller et beiteområde.

S 250, Fotgrøft/gravhaug, Sjakt D, Profil mot nordvest (Fig. 46)

Serien bestod av to prøver, 13 og 9 cm under overflaten. Den nederste prøven var fra gulbrunt leirlag (undergrunn), og var pollentom. Den øverste prøven var fra et mørkebrunt humusblandet siltlag i bunnen av fotgrøften. Den var pollenrik. Pollensammensetningen var omtrent som i prøvene fra S 1, men med noe mer trepollen, 70%. Det var 25% Poaceae, ett pollenkorn av Plantago lanceolata, 1 av Triticum og 300% kullstøv.

Prøven er yngre enn Picea-innvandringen, og det har vært eng og/eller beite på stedet og korndyrking i nærheten da gravhaugen ble anlagt.

Konklusjon på område 20, Venjar i Eidsvold

Prøveserien fra S 254, Flatmarksgrav var pollentom. Kull fra graven er datert til 1250±70 BP.

De to prøvene i serien fra S 48 b, Fotgrøft/gravhaug, Sjakt B, Profil mot nord, hadde en pollensammensetning som i S 1. I den nordlige delen av S 48 ble det funnet en konsentrasjon av kull og brente ben som kunne være rester etter en brannbegravelse. Kull herfra er datert til vikingtid, 785 - 995 e.Kr. (T-12614). I tillegg er kull fra fotgrøften datert til 425±80 BP.

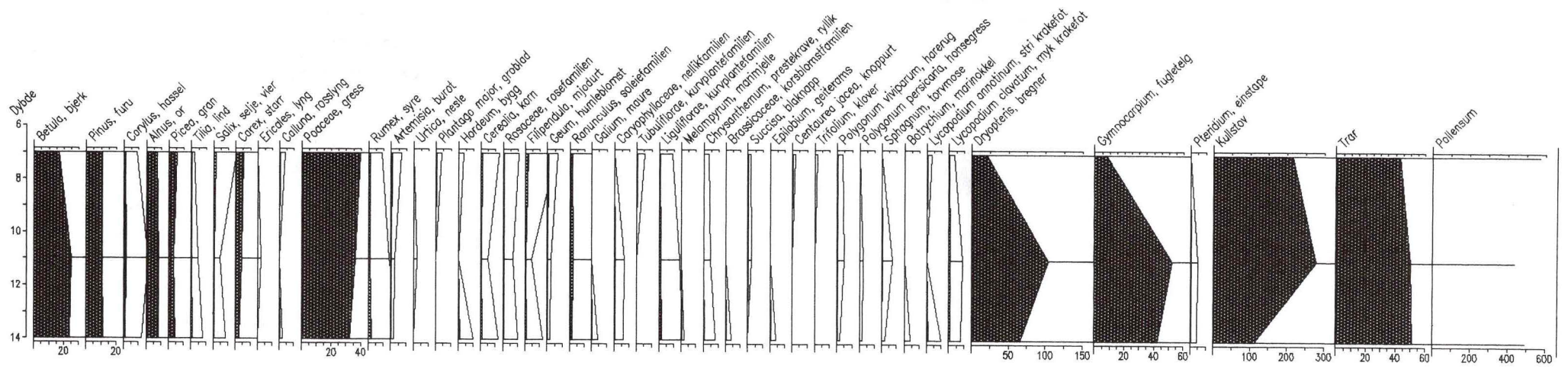
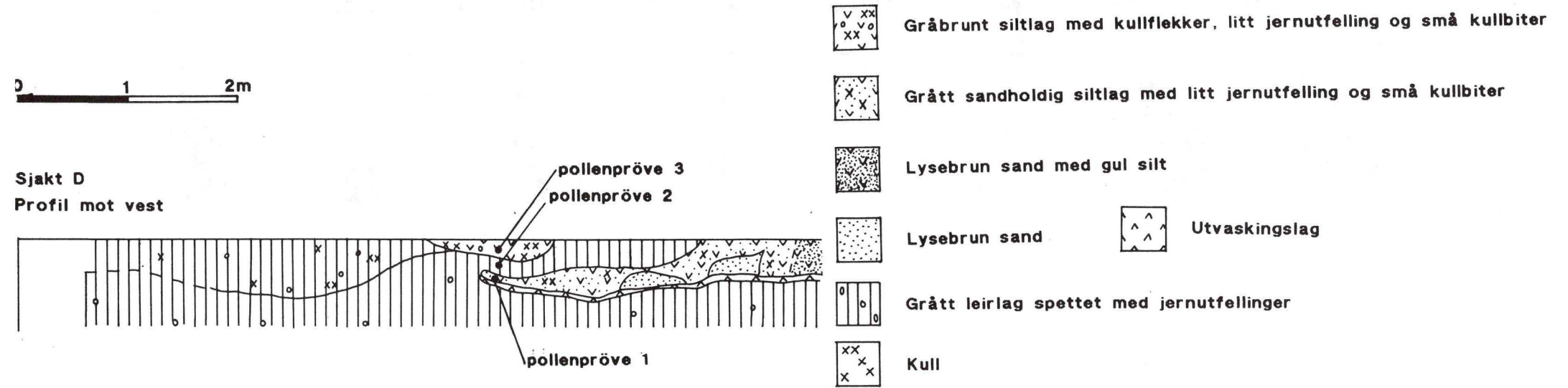


Fig. 45: Profiltegning og prosentpollendiagram fra S 1, Fotgrøft/gravhaug, Sjekt D, Profil mot vest.

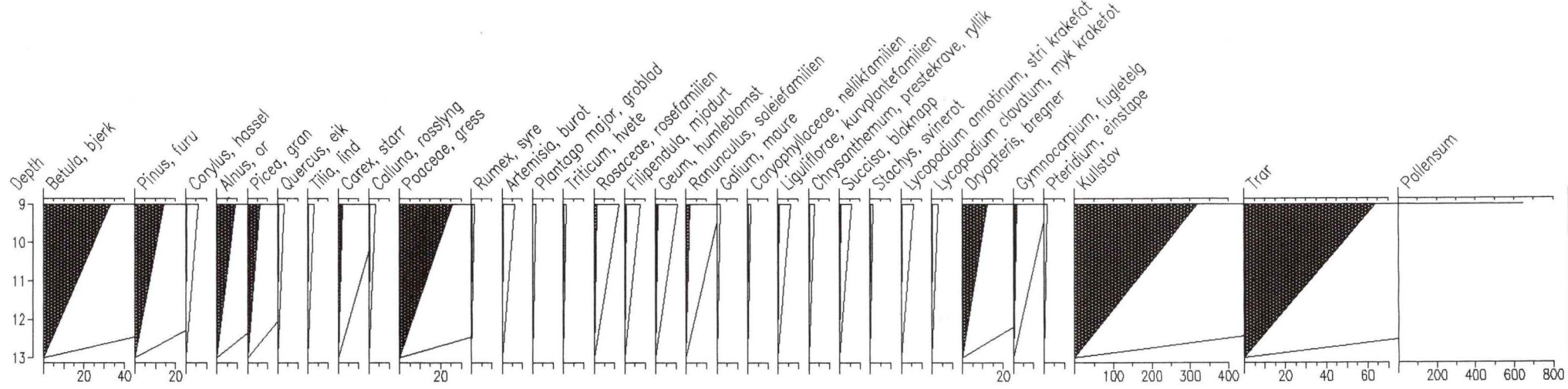
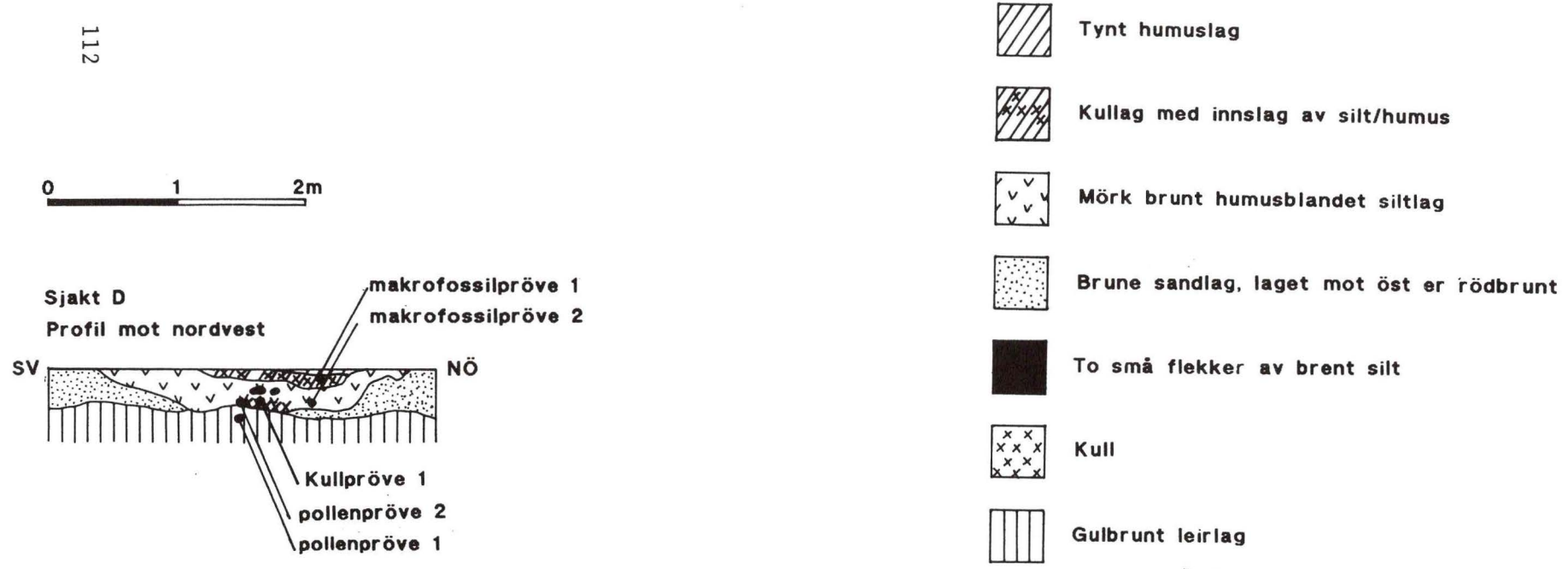


Fig. 46: Profiltegning og prosentpollendiagram fra S 250, Fotgrøft/gravhaug, Sjakt D, Profil mot nordvest.

Det har vært skogløst eller en åpen skog i området som har forårsaket 50 - 70% trepollen. Skogen bestod av Betula, Pinus, Alnus, Picea og ubetydelige mengder Corylus, Quercus og Tilia. Det har vært meget Poaceae og Polypodiaceae som undervegetasjon.

Det var 200 - 300% kullstøv i prøvene, beiteindikatorer og litt Cerealia. Det har vært beite og/eller eng på stedet og korndyrking i nærheten i et tidsrom rundt tiden da gravhaugene ble anlagt.

16.2.8. Område 22, Dønnum i Eidsvold

Det ble analysert 3 prøveserier fra dette området, men det var ikke oppbevart pollen i disse prøvene.

16.2.9. Område Rud øde i Nannestad

Fra Rud øde er det samlet inn 10 prøveserier fordelt på to områder i tillegg til myren på Rud øde. Avstanden mellom områdene er ca. 400 m. Myren ved Rud øde ligger mellom områdene og ca. 100 m vest for "Gravhaugområdet". Tre av seriene var helt eller nesten helt pollentomme. De andre fordeler seg med 3 fra område 1, "Gravhaugområdet" og 4 fra område 2, "Kønnjordet".

"Gravhaugområdet", Gravhaug 3 (Fig. 47)

To gravhauger ligger på en flate litt høyere enn terrenget omkring. På flaten vokser det gress, mot syd er det en mer tuet lyngmark. Det er sandjord med moderat drenering som skulle egne seg godt for dyrking (Gustafson 1995).

Dette er den mest fullstendige og en av de mest interessante seriene. Det ble innsamlet 18 prøver fra overflaten av ytre del av haugen og ned til 70 cm under overflaten, dvs. langt under gammel markoverflate. Den øverste prøven er ikke analysert.

Det er 90 - 60% trepollen i prøvene, minst i midtpartiet. Betula har vært det viktigste treslaget. Det har vært meget Tilia og noe Pinus, Corylus og Quercus i den nederste delen av diagrammet, meget Alnus i den midterste delen og meget Picea og noe Pinus i den øverste.

70 - 60 cm, Undergrunn. Prøvene var pollentomme.

55 - 45 cm, Gul sand. Prøvene inneholdt pollen, bl.a. av Betula, Pinus, Corylus, Alnus, Quercus og Tilia, men ikke Picea. Prøvene er eldre enn 1700 BP. Det var pollen av Poaceae, Rumex, Artemisia, Chenopodiaceae og andre urter, men ikke pollen fra primære jordbruksindikatorer. Det er meget sporer fra bregner og meget trekull. Prøvene har absolutt vært påvirket av mennesker. Det kan godt ha vært dyrket på stedet. Sterk korrosjon kan ha gjort det vanskelig å gjenkjenne pollen fra de primære jordbruksindikatorerne. Fra 45 cm er det Chenopodiaceae-pollen i prøvene. Dette er et ettårig ugress og indikerer jordbearbeiding og antagelig korndyrking.

40 - 30 cm, gulbrun - rødgul sand. Prøvene skilte seg lite fra de nedenfor. Innholdet av urtepollen var noe høyere, og det var mer sporer av Gymnocarpium. Ved 40 og 30 cm var det pollen av Cerealia, men de var for korrodert til at arten kunne fastslåes. Ved 35 cm var det pollen av Triticum. Korndyrkingen er iallfall begynt ved 40 cm, antagelig tidligere. Prøvene er fortsatt eldre enn 1700 BP, da det ikke er pollen fra Picea.

27,5 - 25 cm, Gammel markoverflate. I denne prøven var det et minimum for Pinus og maksimum for Alnus. Picea er fortsatt ikke innvandret. Det er meget sporer av kråkefot, og svært meget av bregner. Det er fortsatt meget trekull, men ikke pollen av primære jordbruksindikatorer. Det er også mindre av de sekundære, bl.a. mindre Chenopodiaceae. Ved 25 cm er det igjen pollen av Chenopodiaceae og Triticum.

20 - 15 cm, Haugfyll. Dette er omrotede masser, med et opprindelig polleninnhold kanskje av samme alder som prøvene under gammel markoverflate, men som nevnt tidligere, virker det som om det opprindelige polleninnholdet

forsvinner ved bearbeidingen og nytt kommer til. Prøvene minner meget om de foregående, men med meget Alnus i den nederste og Picea i den øverste. Det er mindre sporer, men meget trekull.

Det er ikke primære jordbruksindikatorer i prøvene og lite av de sekundære. Hvis det vesentlige av polleninnholdet er kommet til under byggingen av haugen og i tiden like etterpå, ser det ut til at korndyrkingen har opphørt. Sammen med Picea kommer det en økning for Lycopodium annotinum.

10 - 5 cm, Utvaskingslag - torv. Ved 10 cm er det en økning for Betula og trær totalt. Det er nedgang for de andre treslagene og for urtene. Området har iallfall delvis vokst til med bjerkeskog. Det er ikke jordbruksindikatorer før ved 5 cm. Her var det Triticum. Korndyrkingen er begynt i nærheten, kanskje etter et lengre opphold i middelalderen.

2.5 cm, Torv. Prøven fra 2,5 cm var helt anderledes, med lite Betula, meget Pinus, Picea og Poaceae. Det er lite sporer og trekull, men pollen av Plantago lanceolata og Hordeum.

Pollendiagrammet ser helt vanlig ut, og man kan lage 3 soner fra trepollenkurvene, en med Tilia, en med Alnus og en med Picea som karakteristiske arter. I diagrammet fra myren på Rud øde har vi de samme sonene med sonegrenser ved 2050 BP og 1700 BP.

Her er vi imidlertid inne i lag som ikke har ligget i ro. Det er dyrkingslag. Der har det vært rotet rundt. Så kommer man inn i haugfyll. Det er masser tatt fra andre steder som helt sikkert har vært rotet rundt flere ganger.

Holder man likevel fast ved at diagrammet gjenspeiler vegetasjonen i området, bør det være samtidighet mellom myren og gravhaugen. 30 cm bør ha en alder på ca. 2050 BP. Picea-innvandringen skjer like over 20 cm. Dette nivået bør ha alderen 1700 BP. Fra dette har man spor etter korndyrking fra 40 til 30 cm, en gang før 2050 BP, ved 25 cm, midt i Alnus-sonen ca. 1900 BP og i helt ny tid.

I myren var det kornpollen 2100 - 2050 BP, 1700 BP og i prøvene fra tiden etter 1150 BP. Kornet i jordprofilen kan ha aldrene 2100 - 2050 BP, 1700 BP og yngre enn 1150 BP. Det foreligger en ¹⁴C-datering fra bunnen av gravhaugen, dvs. like over 27,5 cm, på 1900±50 BP. Dette stemmer svært godt over ens med Picea-kurven og alderen på korndyrkingen som vi har kommet frem til ut fra myrdiagrammet.

Det har vært beite og korndyrking i området, men prøvene i den nederste delen var pollenfattige. Noen pollenkorn av Cerealia og pollen av Chenopodiaceae kan indikere at det også var åpen åker og korndyrking på stedet i tiden før og da gravhaugen ble anlagt. Området har så vokst igjen iallfall med Betula, antagelig også med Pinus, Alnus og Picea på et senere tidspunkt.

Pollenanalyse av prøver fra profilen i en rotveltgrop, Grop 1, viste dyrking av Hordeum og Avena før 510±80 BP. Dyrkingen kan ha sluttet en tid før dette. Dateringen er fra et kullag som kunne sees over et stort område og som var yngre enn rotvelten og pollenserien.

To andre prøveserier fra dette området, Sjakt 1, Serie 1 og 2, viser tilsvarende forhold. Serie 2 begynner i Alnus-sonen med 50% trepollen. I Picea-sonen er det fra 80 til 45% trepollen. Det har vært beite på stedet og korndyrking i nærheten.

Serie 1 begynner etter Picea-innvandringen. Det er ca. 60% trepollen, vesentlig Betula, Pinus og Alnus. Det er tildels meget Cerealia fra 35 - 15 cm under overflaten. Det har vært korndyrking og beite på stedet.

Den yngste dyrkingsfasen som sees i serien fra Gravhaug 3, kan ha en alder innenfor tidsrommet 1150 - 500 BP fra diagrammet fra myren og Grop 1. Kanskje stoppet dyrkingen 600 BP eller så tidlig som 800 BP. Antagelig er også dette tiden for kornåkeren som sees i serie 1.

"Kønnjordet"

Området ligger på en flate med plantet granskog og Poaceae og andre urter som undervegetasjon. Området virker næringsrikt. Området kalles "Kønnjordet", og tradisjonen sier at det en gang i tiden har vært kornåker her. På flaten ligger det en kullmilegrop få meter syd for en ravinekant og flere andre groper og nyere tids kullmilebonner. Det er også en usikker åkerrein i nord ved ravinekanten (Gustafson 1995).

Fra en sjakt gjennom kullmilegropen ble det tatt ut to prøveserier. Serie 1 var tatt gjennom vollen og åkerjorden under og bestod av 9 prøver. Serie 2 ble tatt gjennom åkerjorden utenfor vollen. Den bestod av 8 prøver. Kull av Picea fra kullmilen er datert til 830±60 BP. Åkerjorden under må være eldre enn dette.

Videre ble det tatt ut en serie fra kokegrop 1 mellom kullmilen og ravinedalen i nordøst, 2 - 3 m fra kullmilen, og kokegrop 2 ca. 8 m syd for kullmilen. Disse kokegropene som bestod av kull og koksten, er datert til eldre jernalder og lå under åkerjorden. På grunn av beliggenheten må åkerjorden over Kokegrop 1 være eldre enn kullmilen. Åkerjorden over Kokegrop 2 kan også være yngre, men åkerjorden må begge steder være yngre enn kokegropene som er datert til 1680±50 BP og 1640±60 BP.

Serie 1, gjennom vollen og åkerjorden under (Fig. 48)

De to nederste prøvene var pollentomme, de andre som var fra 35 - 5 cm under overflaten, var tellbare, men pollenfattige. Serien begynner like før Picea-innvandringen ca. 1700 BP.

Det har vært skogløst til en åpen skog. Det er et tydelig skille 18 cm under overflaten med 35 - 55% trepollen under og 75% over dette nivået. Betula var det viktigste treslaget, sammen med noe Pinus, Alnus og Picea. I den nederste prøven var det en del Tilia og Picea manglet, noe som kan tyde på at den er eldre enn 2050 BP. De tre øverste prøvene inneholdt mer pollen av Pinus, Alnus og Picea. Muligens er disse fra vollen. Det kan da dreie seg om omrotede fyllmasser, men antagelig vesentlig med pollen fra tiden etter at kullmilegropen ble anlagt. Det var ikke noe tydelig skille i profilveggen.

Det var meget Cerealia i alle prøvene unntagen i prøven ved 30 cm. Det var meget Chenopodiaceae opp til 20 cm. Det har vært korndyrking på stedet. Det var også meget pollen av Ranunculus, Liguliflorae og andre arter som indikerer beite. Serie 2 viser det samme, men her mangler prøvene med meget trepollen, noe som underbygger påstanden om at den øverste delen av serie 1 kommer fra vollen og at korndyrkingen har fortsatt eller begynt igjen senere syd for kullmilen. Serie 2 begynner noe tidligere enn serie 1, og viser at korndyrkingen kan ha begynt før Picea-innvandringen.

Kokegrop 1 (Fig. 49)

Serien bestod av 12 prøver, fra 35 til 7 cm under overflaten. Prøvene var fra åkerjord under torv og utvaskningslag og over et kullag. Det var skogløst med ned i 35% trepollen på stedet opp til 16 cm. Den omkringliggende skogen bestod av Betula og Alnus med et lite innslag av Corylus, Picea og Tilia. I den øverste delen var det skog av Betula, Pinus og Picea og opp i 85% trepollen, men det er en liten tilbakegang for skogen i topprøven.

Det var meget Cerealia av alle typer og Chenopodiaceae opp til 16 cm, men ikke korn videre før ved 7 cm. Det har vært kornåker på stedet kanskje fra før Picea innvandret som så er blitt forlatt. Diagrammet har meget til felles med det fra serie 1 i kullmilen. Også her fikk vi en markert økning for trepollen. I denne serien blir det et opphold i korndyrkingen, i serien fra kullmilen bare en tilbakegang.

Antagelig er korndyrking blitt gjenopptatt i området i nyere tid. Kullaget under prøveserien er datert til 1680±50 BP, samtidig med Picea-

innvandringen. Prøveserien er yngre enn dette.

Serien fra Kokegrop 2 viser det samme. Her var pollenkornene bedre oppbevart. Triticum ser ut til å ha vært det viktigste kornslaget. Her sees ingen oppgang for skogen og heller ikke en tilbakegang for korndyrkingen, men en tilbakegang for Betula og oppgang for Picea 16 cm under overflaten. Enten har vi ikke fått med de yngre lagene, eller det som er mer sannsynlig - vi har hatt to dyrkingsfaser. Den andre har ført til omroting og blanding av lagene fra ødefasen og andre dyrkingsfase. Derfor er det ikke noe tydelig skille mellom de to dyrkingsfasene i diagrammet. Lagene over 16 cm kan være fra andre dyrkingsfase.

Kullet under prøveserien er datert til 1640±60 BP. Første dyrkingsfase var en gang mellom 1700 og 800 BP. Da vi må regne med at dyrkingsfasen har ført til omroting i lagene, kan kornpollen ha blitt rotet ned i eldre lag. Dyrkingsfasen kan ha vært lang eller kort.

Diagrammet fra myren ved Rud øde viser pollen av Triticum 1150 BP og Plantago lanceolata 850 BP. Dette kan være den eller de dyrkingsfasene vi ser under kullmilen. Så er området blitt forlatt som dyrkingsjord til en gang etter 700 BP, kanskje til og med etter 400 BP i følge diagrammet fra Rud øde.

Pollenanalysen av seriene fra Kønnejordet kan samlet tyde på at det på stedet har vært en kornåker. Den dekket hele området. Selvom det er kornpollen fra før Picea-innvandringen, kan starten på åkeren ha vært senere. Omroting har brakt kornpollen ned i eldre lag. Korndyrkingen har pågått gjennom et ganske langt tidsrom siden åkerjorden har en mektighet på ca. 20 cm. Iallfall ved Serie 1 og Kokegrop 1 har åkeren blitt forlatt, da kullmilen ble anlagt eller tidligere. Her vokste det opp skog av Betula, Pinus, Alnus og Picea. Ved Serie 2 og Kokegrop 2 kan korndyrkingen ha fortsatt. Siden prøvene fra 14, 11 og 9 cm under overflaten i Kokegrop 1 manglet kornpollen, er det mer sannsynlig at det også her har vært et opphold i korndyrkingen. På et senere tidspunkt har korndyrking igjen begynt på stedet, men bare ved Serie 2 og Kokegrop 2, dvs. på sydsiden av kullgropen, lengst vekk fra ravinekanten. Jordbearbeidingen har blandet kornpollen ned i lagene fra ødefasen slik at de to dyrkingsfasene ser ut til å gå over i hverandre. Den andre dyrkingsfasen ser vi spor etter i Kokegrop 1 ved 6 cm.

Konklusjon på området ved Rud øde

Det er analysert prøveserier fra to områder, Område 1 "Gravhaugområde" og Område 2 "Kønnejordet". Skogen bestod av Betula, Pinus, Alnus og Tilia opp til ca. 1700 BP eller noe før, Betula, Pinus, Alnus og Picea videre. I gravhaugområdet har det vært lite korndyrking, men i minst en periode har det vært korndyrking også der. Dette kan være spor etter et labilt jordbruk med dyrking få år på hvert sted i eldre jernalder. På "Kønnejordet" har det vært korndyrking på stedet, antagelig i to faser i yngre jernalder og middelalder eller senere, kanskje 1150 - 800 BP og etter 700 BP eller muligens først etter 400 BP. Dette har vært et fast jordbruk med dyrking gjennom lengre tidsrom. Den siste fasen kan representere den kornåkeren som har gitt navn til stedet.

16.3. Konklusjon

Prøveseriene fordeler seg på 9 områder. De omfatter forskjellige tidsrom, stort sett etter Picea-innvandringen. De fleste er ikke datert, men fra en del av strukturene er det dateringer som sier noe om alderen på pollenprøvene, enten at de er eldre eller yngre enn et datert nivå, eller ligger mellom to daterte nivåer. Pollensammensetningen gjenspeiler tildels jordsmonn og topografi og tildels menneskelig aktivitet. Dette var hovedpoenget her.

Innenfor det enkelte området er prøveseriene stort sett nokså like, men noen prøver eller også prøveserier kan skille seg ut. Mellom områdene er det tildels store forskjeller både i skogstetthet og skogssammensetning.

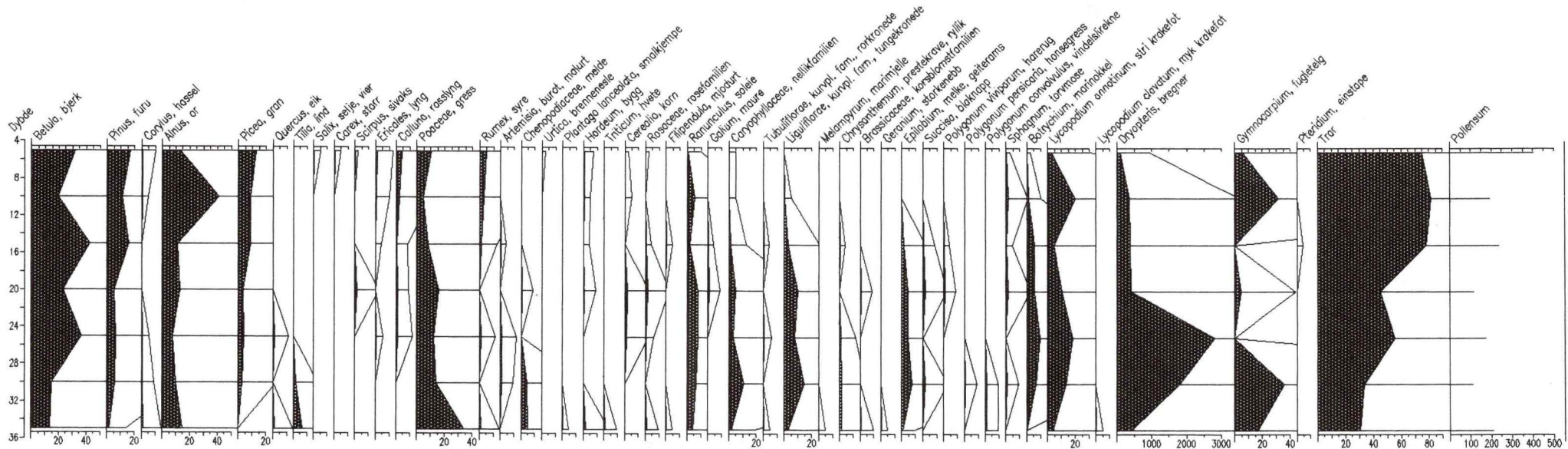
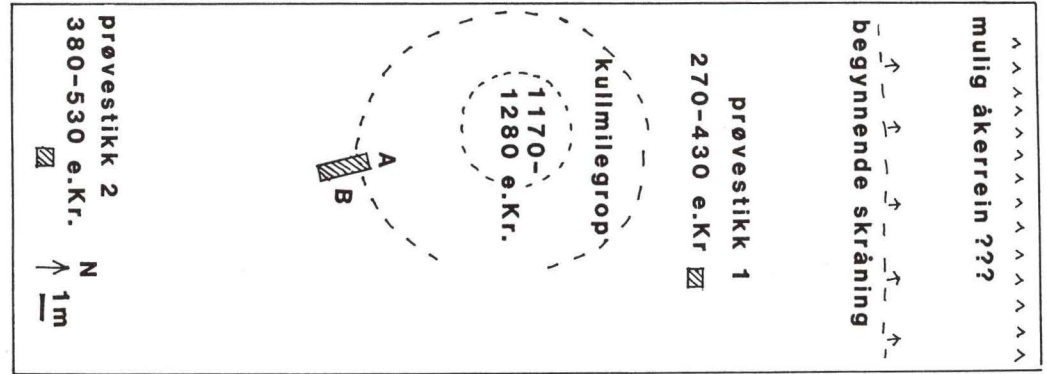
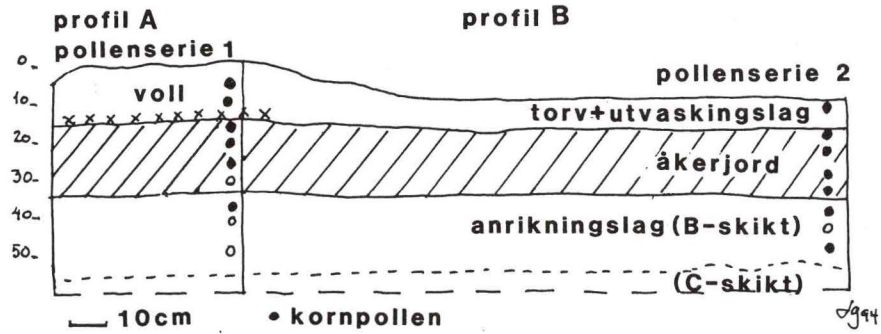
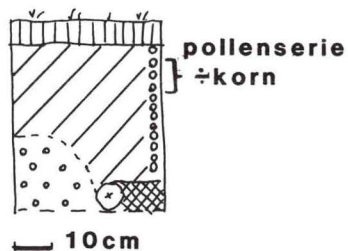
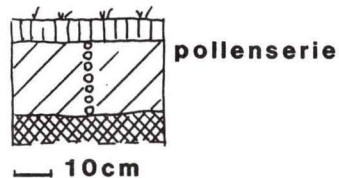


Fig. 48: Profiltegning og prosentpollendiagram fra Rud øde, "Kønnjordet", Kullmilegerop, Sjakt, Profil A, Serie 1.

PRØVESTIKK 1



PRØVESTIKK 2



- torv+utvaskingslag
- åkerjord
- kull

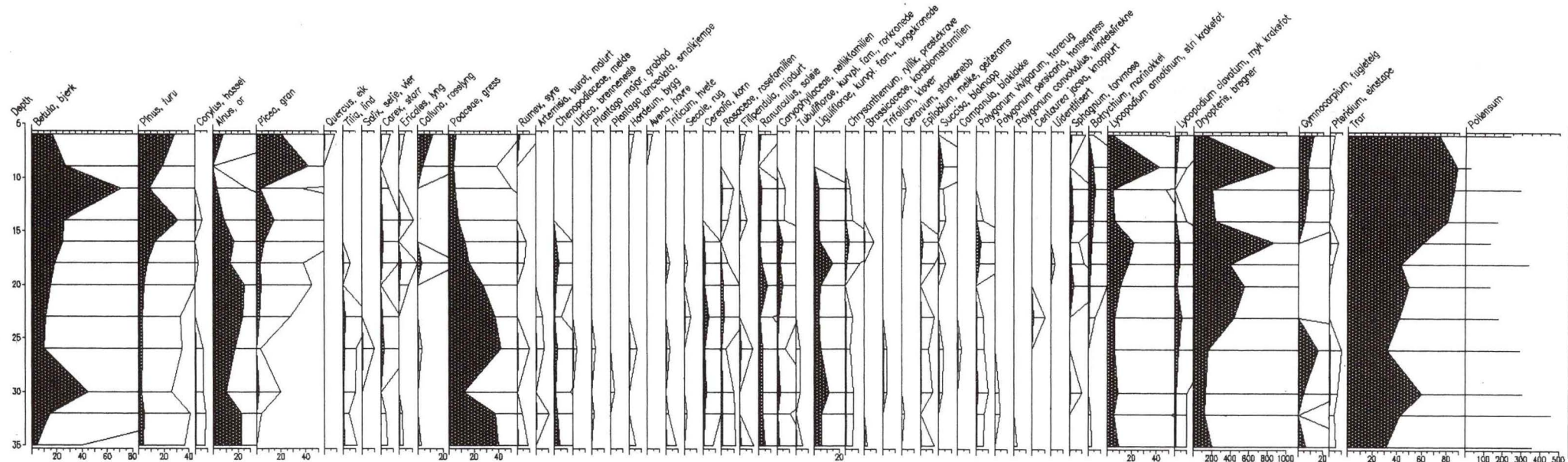


Fig. 49: Profiltegning og prosentpollendiagram fra Rud øde, "Kønnjordet", Prøvestikk 1, Kokegrop 1.

Jordbruksaktiviteten har også vært svært forskjellig.

I område 9, 10, 11 og 12 har skogen vært forholdsvis tett. I de andre områdene var det en åpen skog til skogløst i det tidsrommet som er representert i diagrammene.

I område 9 bestod skogen vesentlig av Pinus. I område 11 og 12 bestod den vesentlig av Pinus og Betula, i område 10 og ved Rud øde av Betula, Pinus, Alnus og Picea, i område 13 og 17 av Betula og Alnus og i område 20 av Betula.

Det er ikke tallet kullpartikler i alle prøvene, men det var store forskjeller, fra under 300% i område 20 til flere tusen prosent i område 12, 13 og 17. Selvom variasjonen er stor, er det ikke tvil om at det har vært mennesker i områdene gjennom det tidsrommet som er representert av prøvene. Det har også vært beitende husdyr i områdene, selvom det er relativt lite pollen av Plantago. Det er desto mer pollen av Ranunculus, Liguliflorae, Succisa og andre planter som også trives i et beitepåvirket område.

Det er pollen av Cerealia i nesten alle pollendiagrammene. Ofte har pollenkornene vært så dårlig oppbevart at de bare er kalt Cerealia, men noen ganger er de bestemt til art, og alle kornslagene forekommer. Det har også vært tildels meget Chenopodiaceae. I alle områdene har det vært dyrket korn i nærheten av prøvestedet, men i område 13, 17 og "Kønnjordet" på Rud øde har det også vært dyrket på stedet. Enkelte prøver i område 9, 11 og "Gravhaugområdet" på Rud øde kan tyde på at det kortvarig også har vært dyrket korn på disse stedene.

17. KONKLUSJON

17.1.1. Vegetasjonsutviklingen på Øvre Romerike

Den pollenanalytiske undersøkelsen omfatter 10 myrer og tjern fra et lite område. Det er 14 km fra Bjørkemosan til Brenni, de to lokalitetene som ligger lengst fra hverandre. Geografisk kan beliggenheten deles i 3 områder, Bjørkemosan, Rud øde og Lybekkmosan som ligger i nordvest, Danielsetermyr i midten og de siste 6 i sydøst. Dagens vegetasjon er forskjellig. Bjørkemosan og Lybekkmosan var relativt store åpne myrer. Skogen rundt bestod vesentlig av Picea. Rud øde var en meget liten myr i en skog av Pinus, Picea og litt Betula. Danielsetermyr lå i en dødisgrop i tett granskog. Båntjern og Svenskestutjern lå også i dødisgroper. Skogen rundt var tett og bestod av Pinus og Picea. Rundt Skånetjern og Ljøgottjern var det store åpne jorder. I den ene enden av Skånetjern var det skog med Betula, Pinus, Picea, Alnus og Sorbus. Ved Ljøgottjern vokste det noen store Betula og litt Alnus, ellers var det skogløst. Pinnebekk og Brenni var små skogbevokste myrer med vesentlig Picea og litt løvtrær.

Diagrammene har vist seg vanskelige å ^{14}C -datere på grunn av inaktivt karbon i vannet. Dette gir seg mest utslag i bunnprøvene i Skånetjern og Svenskestutjern, store deler av Ljøgottjern og størstedelen av Båntjern. Problemene er størst i de tjernene som står i forbindelse med grunnvannet, Båntjern og Skånetjern.

Fordi det er problemer med ^{14}C -dateringene, er diagrammene vesentlig datert ut fra hverandre. Her er det en viss fare for feil. Forandringer behøver ikke å ha skjedd samtidig. Likevel, avstanden mellom de 4 tjernene som er problematiske er liten, og avstanden til Danielsetermyr som er oppbelegmatisk, er heller ikke stor. Innvandring av Tilia ca. 6300 BP og en oppgang for Picea til over 1% ca. 1700 BP og en kraftig økning for Pinus 3650 - 3000 BP må antas å være samtidig på alle disse stedene.

Bare ett pollendiagram går tilbake til tiden like etter istiden. Det er myren ved Rud øde. Dette er en meget liten myr, og den er svært lokal. Den viser vegetasjon og aktivitet i et meget lite område rundt myren. Skånetjern går tilbake til 8200 BP, Båntjern, Svenskestutjern og Ljøgottjern og Danielsetermyr går tilbake til drøyt 6000 BP, Brenni til 4000 BP og de siste bare til rundt 2000 BP.

I alle diagrammene kan det skilles ut klare soner basert på innvandringen av Tilia, starten på en oppgang for Pinus og det nivået hvor kurven for Picea passerer 1%. Når dette skjer samtidig i alle diagrammene, er det ikke en tilfeldighet. Det er nettopp disse forandringene som er brukt til å datere diagrammene med, men det antas at det er samtidighet.

Bunnen av Rud øde har en alder på 9500 BP. Området har vært isfritt en tid. Urter og busker som den lyselskende Hippophae, Betula nana, Salix og Juniperus er innvandret, likeså Betula og Populus. Vi har fått med slutten på pionervegetasjonen og bjerkefasen. Det har vært en åpen bjerkeskog, omtrent som man ser den i fjellet i dag.

8700 BP innvandret Pinus, Corylus og kanskje også en og annen Ulmus. Busker og urter skygges ut, og skogen blir tett. Det blir en tilnærmet ren furuskog i området.

7850 BP innvandret Alnus ved Rud øde i følge ^{14}C -dateringen. Dette synes noe sent, og innvandringen ved Skånetjern er satt til 8200 BP. Det blir mer Corylus. Kanskje er det også en og annen Ulmus og Quercus. Pinus blir ikke lenger dominerende.

Fra 6550 BP til 5150 BP har det ved Rud øde vært en blandingsløvskog med Betula, Corylus, Alnus og Ulmus og kanskje en og annen Pinus og Quercus.

Det er ikke spor av Tilia ved Rud øde før 5150 BP. Herfra og opp til 3650 BP har skogen bestått av Betula, Corylus, Alnus og Tilia, men med et lite innslag av Pinus, Ulmus og Tilia.

Ved de andre lokalitetene som går langt tilbake, innvandret Tilia antagelig ca. 6300 BP. Vi får en sone fra 6300 - 3650 BP hvor skogen har bestått av Betula, Corylus, Alnus, Ulmus, Quercus og Tilia. Antagelig har det også vokst litt Pinus og Fraxinus i området. Ved Danielseter var det minst Quercus. Ved Brenni har det vært vesentlig bare Betula, Alnus og Tilia. Skogen er alle steder fortsatt tett, men med en forbigående åpning ved Bånttjern.

Neste sone er 3650 - 1700 BP. Ved Rud øde bestod skogen vesentlig av Betula, Alnus og Quercus, men med et stort innslag av Tilia opp til 2050 BP. De andre stedene er det ofte et forbigående maksimum for Betula mens Pinus øker. 3000 BP er Pinus blitt det dominerende treslaget. Skogen har bestått av vesentlig Betula, Pinus, Alnus og Quercus. Det var lite Quercus ved Danielsetermyr, ved Brenni var det bare Betula og Alnus, og ved Skånetjern var det i tillegg en del Tilia. Fra trekullbestemmelsene må Picea ha innvandret kanskje så tidlig som 2800 BP ved Skånetjern, 2450 - 2300 BP ved Ljøgottjern, Svenskestutjern, Bånttjern og Danielsetertjern og 2000 - 1850 BP ved de andre lokalitetene. I denne sonen er det perioder med mer åpen skog, og ved Ljøgottjern åpnes skogen permanent midt i sonen. Picea-kurven passerer 1% ca. 1700 BP. Da må treet ha blitt almindelig i området. Mange steder får vi en ny økning på et senere tidspunkt, 1450 BP ved Lybekkmosan og Svenskestutjern, 1400 BP ved Bånttjern og Skånetjern, 1350 BP ved Pinnebekk, 1250 BP ved Danielsetertjern og 1200 BP ved Bjørkemosan og Brenni. Denne oppgangen kan ha med forandringer i jordbruket å gjøre. Enkelte områder kan ha blitt liggende øde på grunn av overgang fra et labilt, ekstensivt jordbruk som brukte hele området, til et intensivt, bofast jordbruk på noen steder eller på grunn av avbrenning av større områder, kanskje for å få beiter. Her har den lyskrevende og hurtigvoksende Betula etter en tid vokst opp med en underskog av skygetålende Picea, og så har Picea overtatt etter en bjerkegenerasjon.

Videre opp til i dag har skogen vesentlig bestått av Betula, Pinus, Picea og noe Alnus. Ved Lybekkmosan har det vært nesten bare Pinus og Picea, og ved Brenni og Pinnebekk nesten bare Betula og Alnus opp til ca. 1100 BP, Betula, Pinus, Picea og Alnus videre. Igjen må jeg støtte meg til trekullbestemmelsene. Det har vokst Tilia og Fraxinus i området iallfall opp til 1550 BP, Quercus iallfall opp til 1050 BP og Corylus til 750, begynnelsen på den tiden som kalles "Lille istid".

Ved Rud øde, Lybekkmosan og Bjørkemosan ble skogen mer åpen først i ganske ny tid, de siste ca. 400 år. Ved Brenni var skogen åpen 2500 - 600 BP, ved Pinnebekk 1600 - 600 BP og de andre stedene større eller mindre deler av tidsrommet fra 1700 BP.

17.1.2. Almefallet

I pollendiagram fra Sørøst-Norge sees ofte et almefall. Dette ble av Hafsten (1956) og Danielsen (1970) antatt å ha foregått ca. 5000 BP. Det er hovedsakelig antatt tre mulige årsaker til almefallet: almepest, et kjøligere klima og jordbruk. Hvis klimaet er årsaken, bør almefallet være synkront. Almepest er svært smittsomt. Med så meget alm i området må en almepest ha utviklet seg fort. Et almefall forårsaket av almepest burde også ha vært synkront. Jordbruket begynte til forskjellig tid på de forskjellige stedene. Det hadde forskjellig karakter og utviklet seg forskjellig. Et almefall forårsaket av jordbruk vil ikke være synkront.

Det kan være flere sammenhenger mellom et almefall og jordbruk. Ulmus vokser på de stedene som har best jordsmonn og lokalklima. Dette ville også være et naturlig sted å begynne med jordbruk. Denne skogen kan ha blitt ryddet med et almefall som resultat. Unge almekvister er imidlertid et godt før. Før man fikk jernljà til å slå gress med var det mindre arbeidskrevende

å samle unge grener, løv og ris til vinterfôr enn å samle gress. Grener av Ulmus blomstrer ikke før de er ca. 7 år gamle. Hvis almen er blitt styvet til fôr med få års mellomrom, vil vi ikke få pollenproduksjon selvom det er like mange almetrær i området som før. Vi får et almefall.

Det første jordbruket ser ut til å ha vært labilt og i liten målestokk. Så lenge det bare var snakk om husdyrhold, kunne dyrene bringes med rundt om kring. Vinterfôr ble samlet der det var lettest tilgjengelig. Da korndyrkingen begynte, ser det ut til å ha skjedd ved at små områder er blitt ryddet for skog. Det har ikke skjedd noen annen form for gjødsling enn eventuelt kull fra avbrenning av området. Etter få år var jorden utpint og de tok et nytt område i bruk. Antar man at husdyrholdet var viktigst i den første tiden, var det viktig med fôr. Det er ikke sannsynlig at de brente almeskogen.

Daterte pollendiagram viser at almefallet ofte skjedde ca. 5000 BP, men det kunne også skje til helt andre tidspunkt (Østmo 1988). Ett jordbruk begynte mange steder få hundre år etter 5000 BP. Jordbruket kunne fortsatt være årsaken.

På Øvre Romerike sees almefall i diagrammene fra Rud øde, Danielsetermyr, Svenskestutjern, Båntjern, Skånetjern og Ljøgottjern. Almefallet er ikke synkront, og i noen av diagrammene sees flere almefall. Tidspunktene er som følger.

Rud øde	5200 BP, 4700 BP
Danielsetermyr	3750 BP
Svenskestutjern	4500 BP, 4200 BP, 3600 BP
Båntjern	4300 BP, 4100 BP
Skånetjern	3900 BP
Ljøgottjern	4000 BP, 2600 BP

Ved alle disse tidsangivelsene unntagen 5200 BP ved Rud øde er det spor etter jordbruk i en eller annen form i nærheten, som regel husdyrhold, men også korndyrking, særlig ved Skånetjern og Ljøgottjern. Ved Rud øde er det ikke spor etter jordbruk 5200 BP, men det er silt i prøvene fra dette tidspunkt som antagelig er spor etter bosetning. Det er også et forbigående maksimum for Poaceae som kan ha forbindelse med husdyrhold. Samtidig med det første almefallet ved Rud øde skjer det imidlertid en brå innvandring av Tilia. Det er sannsynlig at dette første almefallet skyldes konkurranse med Tilia på de beste voksestedene og dermed en naturlig tilbakegang. 4700 BP er det imidlertid husdyrhold på stedet.

Almefallet er ikke synkront på Øvre Romerike og skyldes mest sannsynlig at almekvister er blitt innsamlet til fôr.

17.1.3. Picea

Picea-innvandringen har blitt diskutert siden pollenanalysens barndom. Pollendiagram fra 1950-tallet viser gjerne en trappeformet Picea-kurve (Hafsten 1956, Danielsen 1970). Først er det gjerne meget lave verdier gjennom et tidsrom. Dette ble tolket som fjernttransport. Så fikk vi et tidsrom med noe høyere verdier, ofte 5 - 10%. Dette ble tolket som om vi nå hadde fått små bestander av Picea, gjerne på fuktige og skyggefulle steder hvor Picea som liker et kontinentalt klima, kunne trives og hevde seg i konkurransen med andre treslag. Denne innvandringen kunne skjedd så tidlig som 5000 BP (Hafsten 1956, 1963). Fra disse stedene kunne det skje en brå og synkron spredning over hele Sørøst-Norge samtidig med at vi fikk et fuktigere og kjøligere klima 2500 BP, et klima som ga Picea fordeler i konkurransen. Lenger opp i diagrammene kunne det skje ytterligere økninger.

Disse prøveseriene var innsamlet med Hillerbor. Dette boret tar ikke helt rene prøver. Litt pollen følger med boret nedover. Da man begynte å samle inn prøver med Russerbor, ble disse "pollenhalene" mindre og ofte helt

borte. Da ^{14}C -dateringene ble almindelige, ble det også klart at innvandringen ikke var synkron, heller ikke oppgangene. En tid ble det diskutert om man skulle datere Picea-innvandringen i det nivået hvor kurven passerte 1% eller der den passerte 10%. I diagrammene fra Telemark spilte det liten rolle. Der var det nesten ikke noen Picea-hale, og kurven økte brått (Høeg 1978, 1979b, 1987a, 1989). Andre steder var oppgangen mer utdradd. Etterhvert kom det til en enighet. Picea hadde innvandret til Trøndelag og Hedmark fra Sverige ca. 2000 BP (Hafsten 1991, 1992). Den hadde spredd seg videre vestover, nordover og sydover. En innvandring til Amot 1900 BP (Høeg 1996) var sannsynlig, likeså en innvandring til Øvre Romerike 1700 BP og til Vestfold 1400 BP (Høeg 1978 og upublisert). Før disse tidspunktene var det ofte 0,1 - 0,5% Picea-pollen som ble tolket som fjernttransport.

Noen lokaliteter skilte seg imidlertid ut med betydelig høyere pollenkurve på et langt tidligere tidspunkt. Det gjelder bl.a. et diagram fra en myr ved Dokkfløyvann (Høeg 1990a). Det er noen steder funnet trekull fra Picea som er betydelig eldre enn forventet, bl.a. i dette området.

Ved er ikke fraktet over store avstander. En datering kan kanskje bortforklares, men når det er flere dateringer fra et område som alle er eldre enn forventet, er det sannsynlig at dateringene er riktige, selvom det betyr at pollendiagrammene må tolkes om.

I alle diagrammene fra Øvre Romerike er det en Picea-hale på 0,1 - 0,5%. Så er det gjerne et parti med noen få prosent før man får den endelige oppgangen. Tidspunktet for disse forandringene er som følger:

Sted	Hale	1. oppgang	2. oppgang
Skånetjern	2800 BP	1700 BP	1400 BP
Ljøgottjern	2450 - 2300 BP	1700 BP	1700 BP
Svenskestutjern	2450 - 2300 BP	1700 BP	1450 BP
Bånnstjern	2450 - 2300 BP	1700 BP	1400 BP
Danielsetermyr	2450 - 2300 BP	1700 BP	1250 BP
Pinnebekk	2000 - 1850 BP	1700 BP	1350 BP
Brenni	2000 - 1850 BP	1700 BP	1200 BP
Rud øde	2000 - 1850 BP	1700 BP	1700 BP
Lybekkmosan	2000 - 1850 BP	1700 BP	1450 BP
Bjørkemosan	2000 - 1850 BP	1700 BP	1200 BP

Trekull av Picea er datert til 1920±80 BP, 2110±70 BP og 2260±80 BP. Dette tyder på at selv 0,1% Picea-pollen kan bety at Picea er innvandret. Det er sannsynlig at Picea-halen i alle disse diagrammene betyr at det har vært små bestander av Picea, kanskje bare enkeltstående trær, på "fuktige og skyggefulle steder" i nærheten av alle lokalitetene. Picea innvandret til området rundt Skånetjern så tidlig som 2800 BP, men nådde ytterkanten av undersøkelsesområdet først ca. 1900 BP. Ca. 1700 BP fikk vi en generell oppgang i området. Picea er blitt vanlig, men ikke skogdannende.

På et senere tidspunkt har det skjedd noe slik at Picea er blitt skogdannende i området. Dette ser igjen ut til å ha skjedd til forskjellig tid på de forskjellige stedene, fra 1700 til 1200 BP. Denne oppgangen kan ha med forandringer i jordbruket å gjøre. Enkelte områder kan ha blitt liggende øde på grunn av overgang fra et labilt jordbruk som brukte hele området, til et bofast jordbruk på noen steder eller på grunn av avbrenning av større områder, kanskje for å få beiter. Her har den lyskrevende Betula etter en tid vokst opp med en underskog av skyggetålende Picea, og så har Picea overtatt etter en generasjon.

7.1.4. Diagrammenes representativitet.

Det er sjelden utført pollenanalytiske undersøkelser av basseng med så liten

avstand som mellom Svenskestutjern og Båntjern hvor avstanden bare er 300 m. I denne undersøkelsen er det også 10 pollendiagram med største avstand 14 km. Videre er det analysert overflateprøver fra ytterligere 17 tjern innenfor området og det er bestemt trekull fra 662 kullprøver.

Sammenligning av pollendiagrammene fra Svenskestutjern og Båntjern og sammenligning av polleninnholdet i overflateprøver fra nærliggende tjern viser at det er store forskjeller i pollenedfall innenfor et område på få hundre meter, som en forskjell for Betula fra 25 til 52% og kullstøv fra 13 til 200% innenfor en avstand på 300 m. Det kan virke som om pollen i liten grad faller ned mer enn 50 - 100 m fra produksjonsstedet. Dette gjelder særlig kullstøv og pollen fra urter. Et diagram fra en stor myr representerer skogen i et område på en del hundre meter, men urter og særlig jordbruk og kullstøv bare innenfor et område med radius 50 - 100 m. Kullbestemmelsene viser at selv meget små mengder pollen fra Picea, Tilia, Fraxinus og Corylus, kan bety at treslaget har vokst i området.

17.2. Klima

De plantene som sier noe om klimaet er først og fremst Hedera, Ilex og Viscum. Hedera forekom i Danielsetermyr 5950 BP og Ilex samme sted 2850 BP. Viscum forekom i Båntjern og Ljøgottjern, 2700 og 5900 BP. Hedera og Ilex blomstrer i dag ikke lenger nord på Østlandet enn henholdsvis Håøya ved Oslo og kysten av Telemark. Kravene er at gjennomsnittstemperaturen for årets kaldeste måned er høyere enn 1,5 og 0,5 kuldegrader. Ilex vokser i dag bare i Borre, Hurum og Jeløya ved Moss. Den krever varme somre, årets varmeste måned må ha en gjennomsnittstemperatur på minst 16°. Klimaet må ha vært best fra en gang før 6000 BP og frem til 2700 BP

Corylus, Ulmus, Quercus, Tilia og Fraxinus er trær som krever et ganske gunstig klima. De vokser ikke eller er meget sjeldne i området i dag. I tidligere tider har de vært vanlige.

Corylus innvandret iallfall 8700 BP og Ulmus og Quercus kanskje like tidlig selvom de ble vanlige først noe senere. Tilia innvandret ca. 6300 BP. De har vært relativt vanlige til 3650 BP.

Tilia og Fraxinus gikk tilbake 1550 BP og Corylus 750 BP. Videre fremover mot vår tid har det bare vært enkeltstående trær. Klimaet er blitt dårligere 2700, 1550 og 750 BP. Undersøkelser andre steder viser også at klimaet var dårligere fra 2700 - 2500 til 2000 BP, fra ca. 1500 til 1150 BP og fra ca. 750 BP. 1150 - 750 BP kalles "Lille optimum" og "Lille istid" begynte ca. 750 BP.

Det må ha vært store svingninger i fuktighetsforholdene. Periodevis har grunnvannsstanden vært lav og det har vokst Betula rundt Båntjern og Skånetjern. Mellom disse periodene har Betula dødd ut på grunn av høy grunnvannstand og vannstand i tjernene. Denne høye vannstanden skyldes svingninger i grunnvannsstanden i Gardermoområdet. Det har vært minst 8 - 10 slike svingninger i løpet av de siste 3600 årene. De siste svingningene har vart i bare ca. 20 år. Det var høy grunnvannstand i 1967, lav i 1976, høy i 1988 og lavere frem mot i dag. Diagrammene er dessverre for dårlig daterte til at svingningene kan tidfestes nøyaktig nedover i diagrammet. Ved Rud øde er det et kraftig maksimum for Alnus 2000 - 1700 BP. Den har utkonkurrert Betula. Dette kan tyde på at det iallfall lokalt har vært fuktigere i det tidsrommet.

Myrdannelsen i Bjørkemosan og Lybekkmosan begynte i tiden før eller rundt Kr.f. Dette tyder også på at det er blitt fuktigere og/eller kjøligere ca. 2500 BP.

17.3. Bosetning og jordbruk

Når man skal se på når det har vært bosetning og når det har vært drevet

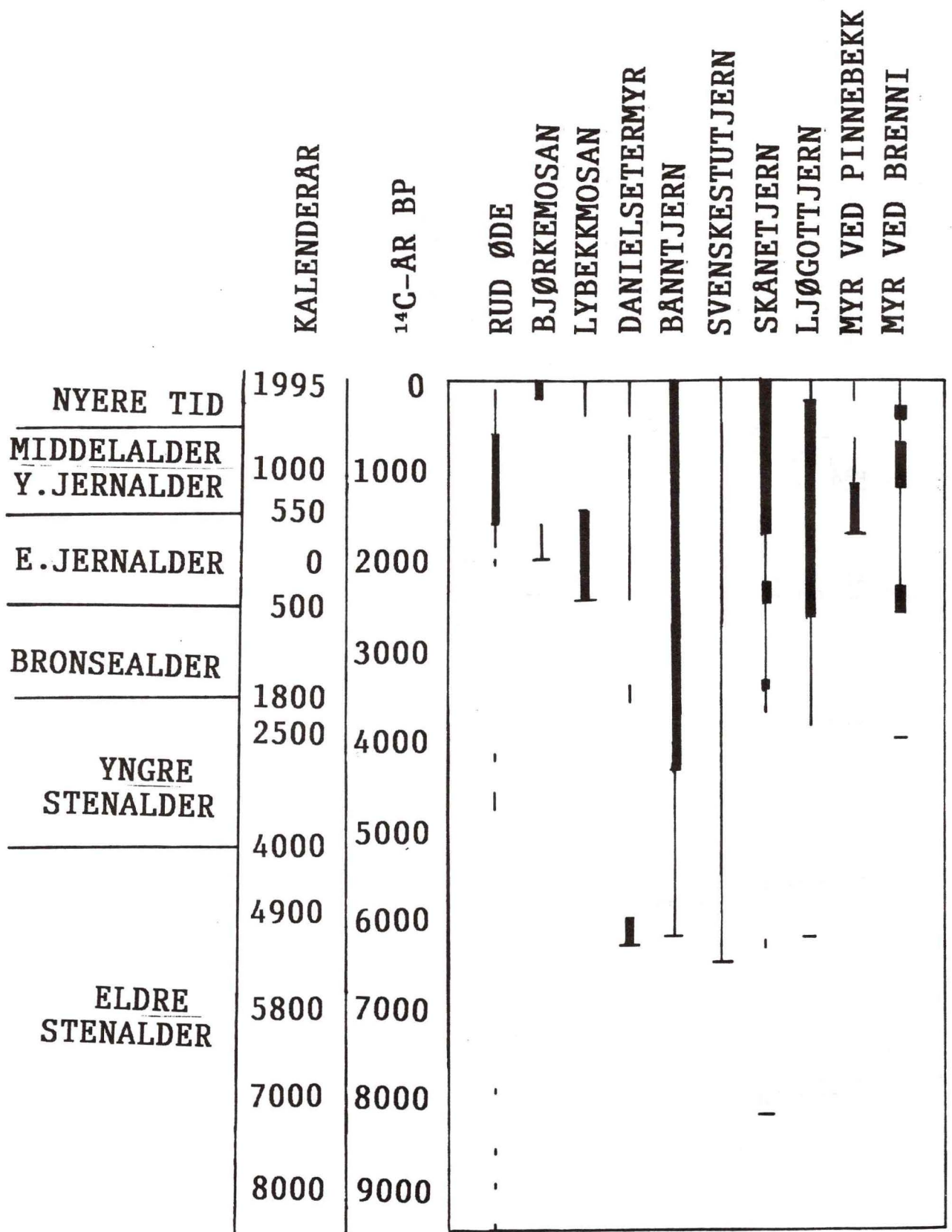


Fig. 50: Diagram som viser når det er funnet kullstøv (vanligvis tegn på menneskelig aktivitet i nærheten) i undersøkelsesområdet gjennom postglasial tid. Tykk strek betyr meget.

jordbruk, må man gå ut fra alderen på de enkelte analyserte nivåene. Når vi vet at svært mange dateringer er overført fra diagram til diagram, og det videre er interpolert mellom dateringene og til dels også ekstrapolert, er det klart at alderen på et enkelt nivå er svært usikker. En datering har et standardavvik på 50 - 100 år. En overført datering har en større usikkerhet, og en interpolert alder en stor usikkerhet. Det er utført en lineær interpolasjon mellom de daterte nivåene, og den er basert på at det har vært jevn sedimentasjon eller torvtilvekst mellom dateringene. Det er ikke tilfelle.

Bosetning før jordbruket begynte er vanskelig å påvise. De har ikke påvirket vegetasjonen. Kullstøv i prøvene kan komme fra naturlig skogbrann eller fra bål eller branner forårsaket av mennesker. Silt i prøvene kan komme fra naturlig sandflukt, men skyldes ofte at mennesker har skadet vegetasjonsdekket rundt bassenget og på den måten lagt grunnlaget for at vann eller vind har kunnet erodere og bringe silt ut på myren eller ut i tjernet. Kullstøv og silt i prøvene er ikke sikre bevis for at det har vært mennesker i området, men erfaringsmessig ganske sikre indisier. Kullstøv brukes derfor som indisium på at det har vært bosetning i området (Fig. 50).

17.3.1. Bosetning

Ved Rud øde var det meget kullstøv 9500 BP, 9000 - 8600 BP og 7950 BP. De to første periodene skyldes det opplagt mennesker siden Pinus ikke er innvandret, ved 7950 BP var det mest sannsynlig en brann, som selvfølgelig også kan ha vært forårsaket av mennesker. Dette er det eneste diagrammet som går så langt tilbake. Det kan godt ha vært bosetning tidlig også på de andre stedene.

Danielsetermyr, Bånttjern og Svenskestutjern kan behandles sammen. Mellom Bånttjern og Svenskestutjern er det jo bare 300 m, til Danielseter noe lenger. Forskjellen mellom Bånttjern og Svenskestutjern er påfallende. Ved Danielsetermyr er det meget kullstøv og bosetning fra bunnen av myren 6300 BP til 6000 BP. Videre opp er det lite kull og ikke spor etter bosetning før jordbruket er begynt. Det er en økning til ca. 10% for kullstøv 3500 BP.

Ved Svenskestutjern er det mellom 10 og 60% allerede fra 6300 BP. Ved Bånttjern er det meget kullstøv 6200 BP, noe 4550 BP og opp i 5000% og over 100% i lange perioder fra 4350 BP.

Ved Skånetjern, Ljøgottjern, Brenni og Pinnebekk er det bare ubetydelig med kullstøv i prøvene før jordbruket begynner. Det er ikke spor etter bosetning før 4300 BP i den sørlige delen av området.

17.3.2. Jordbruk

Det har vært drevet jordbruk rundt lokalitetene, både husdyrhold og korndyrking. Intensiteten har vært svært forskjellig, starttidspunktet er forskjellig og jordbruk har tildels vært drevet til forskjellig tid (Fig. 51, 52).

Første spor av husdyrhold sees ved Danielsetermyr 4850 BP, men det er ikke meget senere ved Svenskestutjern, 4650 BP, Bånttjern og Rud øde 4400 BP og Skånetjern 4300 BP. Ved Ljøgottjern begynner jordbruket senere, først 3550 BP, og da antagelig både beite og korndyrking. De andre lokalitetene går ikke så langt tilbake.

Ved Rud øde er det kullstøv og silt i flere nivåer, men pollen av Plantago lanceolata og Chenopodiaceae bare i ett, 4400 BP. Her var det husdyrhold. Kanskje kan Chenopodiaceae tyde på at det også var korndyrking. Videre er det ikke spor hverken etter bosetning eller jordbruk før 2150 - 2050 BP. Her er det meget kullstøv, silt og pollen av Plantago, Hordeum og Avena i tre nivåer. Det har vært ryddet skog, og skogen går kraftig tilbake en kort stund. Igjen er det brudd både i bosetning og jordbruk rundt Rud øde, men det

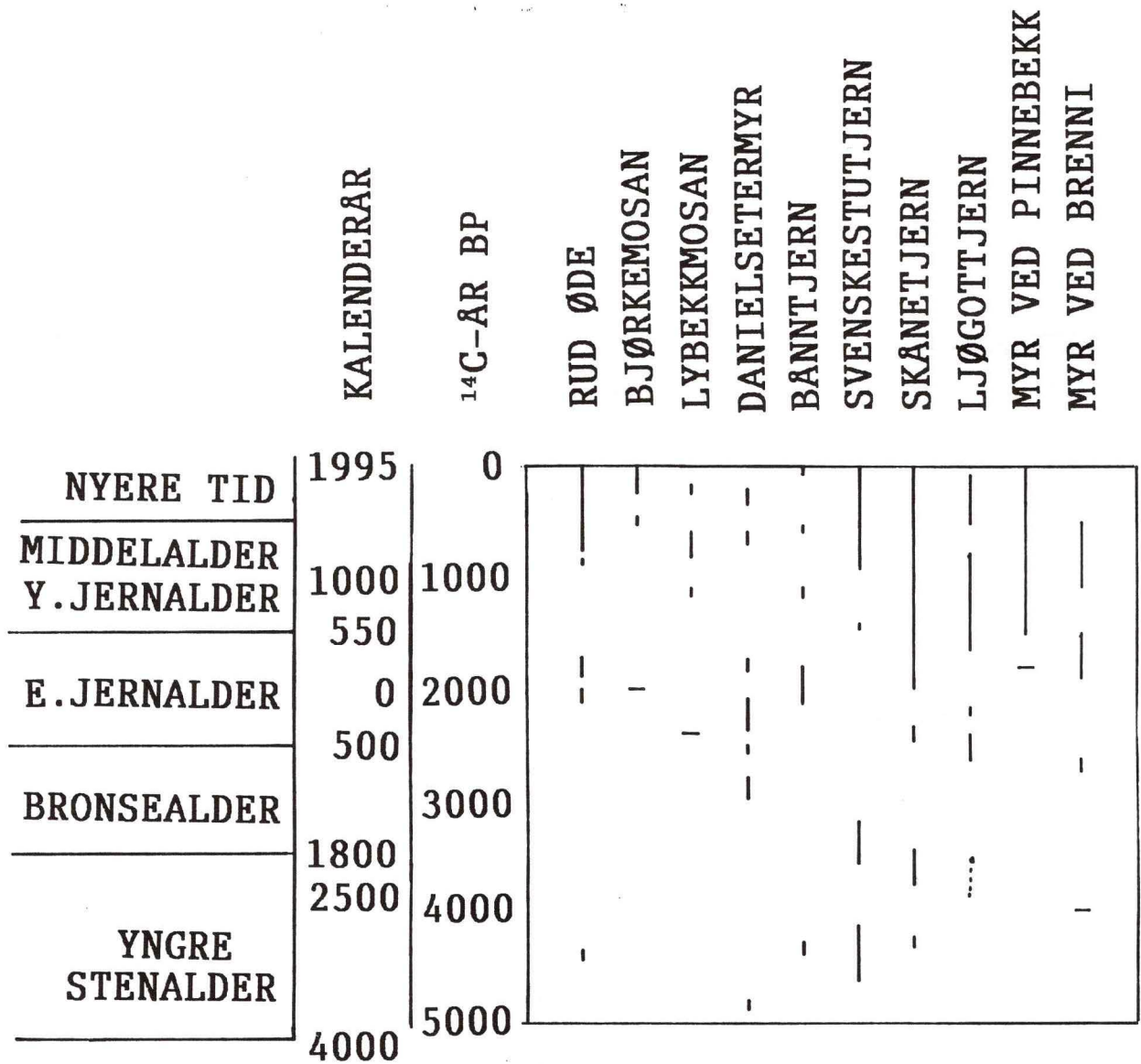


Fig. 51: Diagram som viser når det er funnet beiteindikatorer i undersøkelsesområdet gjennom postglacial tid.

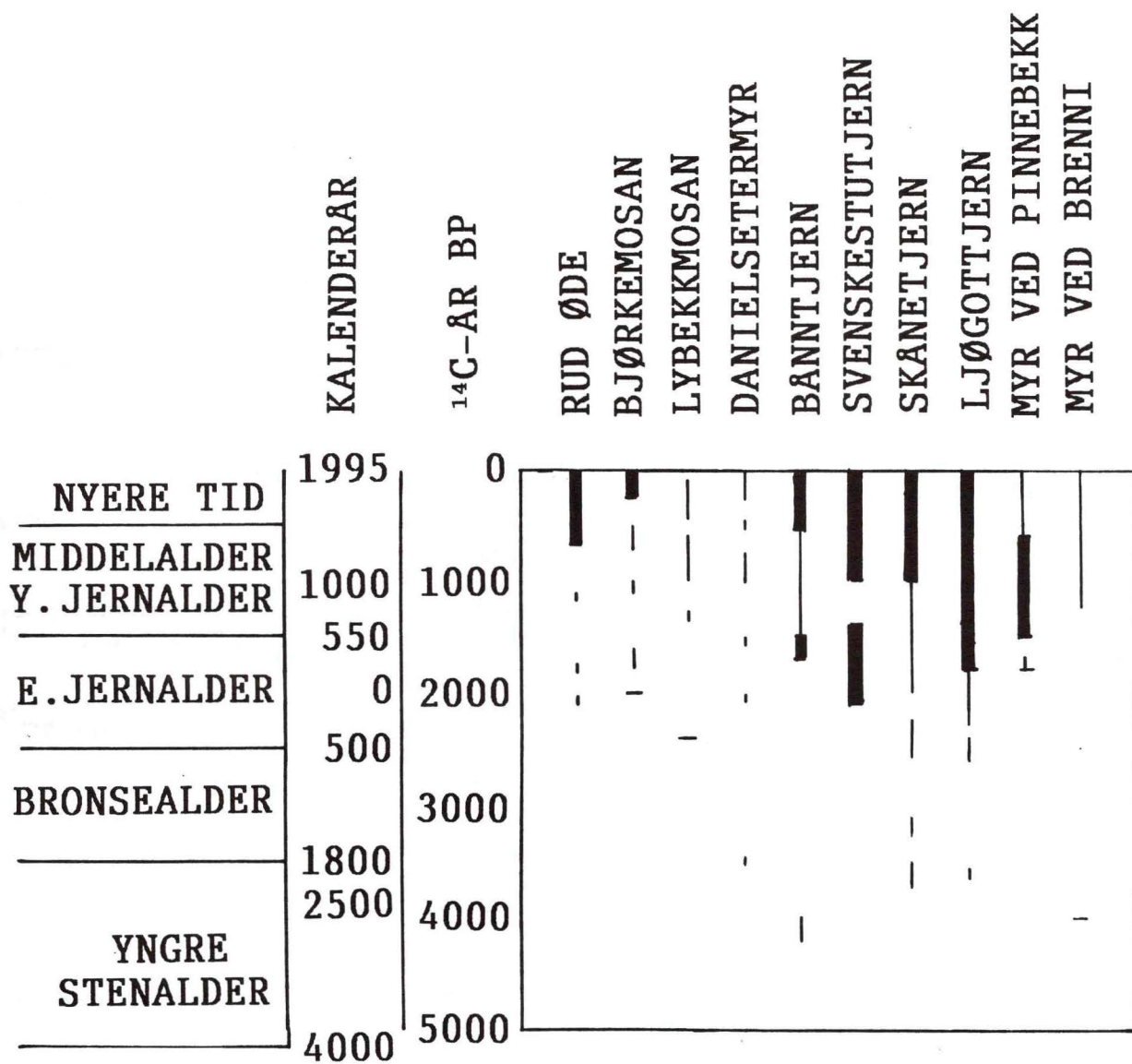


Fig. 52: Diagram som viser når det er funnet spor etter dyrking i undersøkelsesområdet gjennom postglacial tid. Tykk strek betyr meget.

har vært sammenhengende bosetning ved Lybekkmosan fra 2500 BP og ved Bjørkemosan fra 2100 BP og opp uten at det her er spor etter jordbruk. Fra 1850 BP og opp har det også vært bosetning ved Rud øde.

Neste jordbruksfase i dette nordøstlige området sees 1850 - 1750 BP ved Rud øde og 1800 - 1600 BP ved Bjørkemosan. Ved Rud øde er det pollen av Plantago lanceolata, Hordeum, Avena og Secale og en kraftig, men forbigående skogrydding, ved Bjørkemosan bare av Hordeum og Avena. 1300 BP er det Avena ved Lybekkmosan, 1150 BP er det Triticum ved Rud øde og Plantago lanceolata ved Lybekkmosan og 1050 BP Secale ved Bjørkemosan. 950 - 600 BP er det Plantago lanceolata, Hordeum og Avena ved Lybekkmosan, 750 - 500 BP, Plantago lanceolata, Hordeum, Triticum og Secale ved Bjørkemosan og 850 BP Plantago lanceolata ved Rud øde.

Ved Rud øde har det vært beite og dyrking fra 700 BP og opp, men med en økning etter svartedauen, 450 BP, ved Lybekkmosan jordbruk fra 400 - 50 BP og ved Bjørkemosan fra 300 BP og opp. Bare i denne siste fasen har jordbruket vært noe mer intensivt. Skogen ryddes og går tilbake alle steder. 250 BP ble det dyrket Fagopyrum ved Bjørkemosan. I toppnivået har skogen tatt seg opp igjen alle steder slik at den nå er nesten like tett som før jordbruket begynte. Analyse av jordprofiler fra Rud øde viser at det har vært jordbruk i området, kanskje 2100 - 2050 BP, ca. 1700 BP, fast åker 1150 - kanskje 800 BP og igjen en gang etter 700 BP, kanskje helst fra ca. 400 BP.

Danielsetermyr, Båntjern og Svenskestutjern kan også her behandles sammen. Ved Danielsetermyr er det spor etter beite 4850 BP og dyrking av Hordeum 3500 BP. Ved Svenskestutjern er det en fase med husdyrhold 4550 - 4150 BP og en 3500 - 3250 BP, men dette kan meget vel representere en fase, og da helt fra 4650 til 3100 BP. Ved Båntjern er det spor etter husdyrhold 4350 BP, dyrking av Hordeum 4150 BP og Hordeum og Triticum 4000 BP. Dette kan også sees på som en fase 4400 - 3950 BP.

Ved Danielseter er det husdyr 2950 - 2650 BP, 2550 BP, 2400 - 2050 BP og 1800 - 1750 BP. 2050 BP er det også dyrking av Hordeum og Avena. Ved Båntjern er det husdyr 2100 - 1850 BP.

Så langt har det bare vært små spor etter jordbruk, og vesentlig etter husdyr. Nå blir korndyrkingen mer vanlig, og forskjellene større mellom stedene. Ved Danielsetermyr er det få spor etter jordbruk videre opp. Det er litt Avena 1550 BP, litt Avena, Triticum, Plantago lanceolata og Secale 1050 - 500 BP og Plantago og Cerealia fra 300 BP og opp. Det siste bruddet skulle kanskje vært noe eldre og representere et brudd etter svartedauen.

Ved Båntjern er det mest kullstøv, og det må representere en viss aktivitet. Det er kraftigere spor etter korndyrking og pollen av vesentlig Hordeum, men også Avena, Triticum eller Secale i de fleste nivåene fra 1700 BP og opp. Det er mulige brudd i kontinuiteten 1400 BP, 1200 BP og 1050 BP.

Ved Svenskestutjern har det vært en ganske intensiv korndyrking 2100 - 1450 BP og fra 1000 BP og opp.

Rundt Skånetjern og Ljøgottjern er det i dag et intensivt jordbruk. Brenni og Pinnebekk ligger også i et sentralt jordbruksområde mens særlig Danielsetermyr ligger mer perifert i forhold til jordbruket. Slik har det tildels også vært tidligere. Ved Skånetjern var det husdyrhold 4300 BP og 3750 - 3500 BP. Fra 3650 BP ble det også dyrket Hordeum og Triticum, og 3150 BP Hordeum. Ved Ljøgottjern er det pollen av Avena 3550 BP og antagelig husdyrhold 3850 - 2750 BP, og ved Brenni husdyrhold 2700 BP.

En neste dyrkingsfase sees ved Skånetjern 2600 - 2200 BP og ved Ljøgottjern 2600 - 2400 BP. Her har det vært ryddet skog ved hugst og brann, og det blir begge steder en markert åpning i skogen. Det har vesentlig vært dyrket Hordeum, men også Triticum og Secale. Pollen av Secale 2400 BP er meget tidlig til å være i Norge.

Skogen gror til igjen, men det varer ikke lenge. Fra 1950 BP er det et

sammenhengende jordbruk opp til i dag. Her er det spor etter husdyrhold og tildels kraftig korndyrking. Skogen blir gradvis mer åpen og når et minimum ca. 300 BP. Ved Ljøgottjern er det sammenhengende jordbruk fra 2300 BP og opp. Her er det meget stor jordbruksaktivitet med meget kornpollen i alle nivåer. Det er også indikasjoner på husdyrhold. Skogen har to minima, noe som kan tyde på at det har vært svingninger i aktiviteten. Det første er 1400 - 1300 BP, det neste 600 - 500 BP. Det siste burde kanskje vært 100 år tidligere eller kanskje heller 200 år senere med tanke på en tilbakegang i jordbruket etter svartedauen.

Ved disse tjernene har det ikke bare vært dyrket korn, men også Cannabis, Linum og Fagopyrum. Linum er bare påvist ved Ljøgottjern og Fagopyrum ved Ljøgottjern og Bjørkemosan. Cannabis har vært røtet i Skånetjern 1000 - 700 BP, i Ljøgottjern 1700 - 1000 BP og muligens helt fra 1950 - 100 BP. Også i noen av de andre diagrammene er det pollen av Cannabis som kan tyde på dyrking i nærheten, men ikke røting. Det gjelder særlig Lybekkmosan, Bjørkemosan og myr ved Pinnebekk. Pollen av Linum er det 1450 BP, 1400 BP, 1280 - 1220 BP og 350 BP. Fagopyrum er det 800 BP og 500 BP ved Ljøgottjern og 250 BP ved Bjørkemosan. I begge diagrammene ser vi at skogen er blitt tettere i ny tid.

Ved Brenni og Pinnebekk har jordbruksaktiviteten vært mindre. Ved Brenni er det spor etter husdyr 1850 - 1550 BP og dyrking fra 1150 BP og opp. Selvom det ikke er så meget jordbruksindikerende pollen, er det en del kullstøv og minimum for skogen 1150 - 600 BP. Så tetner skogen til. Det er blitt en tilbakegang i aktiviteten etter svartedauen. Ved Pinnebekk er det noe av det samme. Det har vært jordbruk, både husdyrhold og korndyrking, fra 1700 BP og opp, muligens med unntagelse av 1650 - 1600 BP og 1550 - 1500 BP. Det er tidvis meget kullstøv i prøvene og skogen var åpen, særlig 1300 - 900 BP. 500 BP blir skogen tettere.

Det første jordbruket på Øvre Romerike var et husdyrhold. Dette begynte så tidlig som 4850 BP ved Danielsetermyr. Korndyrking begynte først 4150 BP ved Båntjern. Dette var et labilt jordbruk med dyrking få år på hvert sted. På et tidspunkt gikk jordbruket over til å bli stabilt og intensivt. Vi fikk gårdsdannelse. Også denne overgangen kan ha skjedd gradvis. Et tegn på fast gårdsbebyggelse må være tilnærmet sammenhengende kurve for kornpollen. Dette skjer til forskjellig tid, først ved Svenskestutjern 2100 BP, så ved Skånetjern 1950 BP, ved Ljøgottjern 1800 BP, Båntjern 1700 BP, Myr ved Pinnebekk 1500 BP, myr ved Brenni 1200 BP, Bjørkemosan 1100 BP, Lybekkmosan 1000 BP, Rud øde 650 BP og Danielsetermyr kanskje 250 BP. Kanskje kan dette representere første tidspunkt for fast gårdsbebyggelse i nærheten. På områder som i dag er perifere, som området rundt Danielsetermyr, har det aldri vært intensivt jordbruk.

I Område 13, Garder i Ullensaker, kan det ha vært fast gårdsbebyggelse fra før 1700 BP, og i Område 17, Åmål i Nannestad fra 1700 BP.

Det er fremkommet en ide om at den siste oppgangen for Picea kan ha forbindelse med omlegging av jordbruket. Det er mulig at det er en slik forbindelse. Når et område brakklegges, vil det raskt vokse opp hurtigvoksende Betula. Hvis det vokste Picea i området vil den kunne frø seg på disse stedene. Smågran kunne vokse opp under bjerkeskogen og bli dominerende når bjerken døde av elde. Så var den tette granskogen etablert.

Overgang fra et ekstensivt labilt jordbruk til et intensivt bofast jordbruk ville føre til at store områder gikk ut av bruk og Picea kunne overta. Det er mulig at dette har skjedd ved Rud øde (Kønnjordet), Ljøgottjern, Bjørkemosan, Pinnebekk og Brenni hvor det er omtrent sammenfall mellom sammenhengende kurve for Cerealia og Picea-oppgangen. I Område 11, Riggområdet i Ullensaker og i Område 12, Nordre flyplassområde i Nannestad, kan det fra Picea-kurven ha vært tidlig gårdsbebyggelse.

17.4. Noen ord om noen nytteplanter

Cerealia

Første forekomst av de forskjellige kornslagene på Øvre Romerike er som følger i år BP.

<u>Lokalitet</u>	<u>Hordeum</u>	<u>Avena</u>	<u>Triticum</u>	<u>Secale</u>
Rud øde	2100	2050	1150	1800
Danielsetermyr	3500	2050	750	500
Svenskestutjern	2100	1950	1700	1700
Båntjern	4150	1600	4000	1650
Skånetjern	3650	1450	3500	2400
Ljøgottjern	2600	3550	2150	2250
Lybekkmosan	950	1350	200	400
Bjørkemosan	1800	1750	900	1100
Pinnebekk	1550	1700	1500	1700
Brenni	1050	1200	900	1000

Hordeum var det første kornslaget som ble dyrket, 4150 BP, og stedet var Båntjern. Like etter begynte dyrkingen av Triticum, 4000 BP, også ved Båntjern. Avena var det neste kornslaget, 3550 BP, ved Ljøgottjern, og Secale det siste, 2400 BP, ved Skånetjern.

Hordeum ble dyrket ved Sandefjord 5000 BP (Henningsmoen 1980) og på Lista allerede 5300 BP (Prøsch-Danielsen pers.med.) og 4250 BP på Rødsmoen i Amot. På Lista er Avena datert til 3960±110 BP og ved Kristiansand 4190±70 BP, og allerede 4200 BP ved Hirkjølen i Ringebu. Triticum er datert til 3125±70 BP på Lista, 4190±70 BP ved Kristiansand og 4630±100 ved Lillesand (Høeg 1982b). På Lista er Secale datert til 1800 BP og på Løten til 1700 BP. Det eneste unormale er Secale, som så vidt meg bekjent ikke tidligere er påvist i Norge så tidlig som 2400 BP.

Fagopyrum esculentum

Denne er en lite kjent matplante som kan finnes gjennom pollenanalyse er Fagopyrum. Den tilhører Polygonaceae og kommer fra steppene i Asia. Den har iallfall vært dyrket i Norge i 500 år, bl.a. rundt Mjøsa (Høeg, O.A. 1974), men det er enkelte pollenkorn fra den også tidligere, fra Østfold tilbake til omtrent 1500 BP og på Lista tilbake til 2200 BP.

Corylus

Corylus er i dag vesentlig viltvoksende. Funn av nøtteskall på boplasser langt tilbake i Mesolitisk tid viser at hasselnøtter er blitt spist. Den hurtige spredningen av Corylus kan tyde på at den er spredd med mennesker, enten ufrivillig ved at de har mistet nøtter på boplassene eller med overlegg ved at nøtter er blitt sådd for å få et lokalt tilskudd til kosten ved senere besøk på boplassen.

Andre mulige matplanter

Det er funnet pollen fra erteplanter. Noe av dette kan være nytteplanter. Også korsblomster kan være dyrket. Vi kan ikke skille mellom pollen fra dyrkede korsblomster, ugresskorsblomster eller viltvoksende korsblomster. De fleste dyrkede korsblomster høstes dessuten før blomstring, f.eks. kål.

Mange pollentyper kommer fra en gruppe planter vi kanskje helst vil kalle ugress, men mange av dem har vært brukt til mat, f.eks. Chenopodiaceae og Rumex.

Chenopodiaceae er en hel familie med mange arter. Planter i denne familien har vokst på strender og andre lysåpne steder til alle tider fra senglasial tid. Den vanligste arten i Gardermoområdet i dag er Chenopodium album. Den er et ettårig ugress som er vanlig på næringsrike, lysåpne steder, i åkre, haver og veikanter. Man ser ikke Chenopodiaceae i eng eller beiter,

vesentlig bare der det har vært foretatt jordbearbeiding.

Unge planter er spiselige, omtrent som slektningen spinat. Frøene er også spiselige og meget næringsrike. Det er sannsynlig at både planter og frø er blitt brukt til mat i tidligere tider. Kanskje er plantene også blitt sådd.

Når plantene i dag ikke vokser i eng og beiter, men på steder hvor det har foregått jordbearbeiding, er det sannsynlig at det også har vært tilfelle i tidligere tider. Det betyr at pollen av Chenopodiaceae kan indikere dyrking av f.eks. Chenopodium album eller annen dyrking, og da korndyrking.

Chenopodiaceae får en markert oppgang i pollendiagrammene samtidig med at jordbruket begynner. Jeg vil helst tro det skyldes Chenopodium album på steder hvor det har foregått jordbearbeiding og korndyrking.

Rumex omfatter flere arter. Vanligst er Rumex acetosa og Rumex acetosella. Rumex acetosa krever ganske næringsrik jord og vokser på enger, i beite, i åpen skog og på veikanter, mens Rumex acetosella trives på sur jord fra berg til eng, beite og veikanter.

I tillegg må man regne med at menneskene til alle tider har spist bær, nøtter og annen frukt og spiselige blad og røtter fra diverse viltvoksende planter.

Linum

Linum er også en gammel kulturplante. Den har vært dyrket i 4000 - 5000 år i Mesopotamia, Assyria og i Egypt, I Sveits ble Linum dyrket før metall kom i bruk, for kanskje 4000 år siden. Meget tyder på at såfrøet var kommet fra Italia. I England kjente de også Linum i yngre stenalder, men i Tyskland bare fra eldre jernalder (500 f.Kr.). I Danmark var det Linum allerede i yngre bronsealder, bl.a. på Bornholm, og i Sverige i iallfall fra yngre jernalder. I Norge er Linum også kjent iallfall fra 4. århundre e.Kr., men det er funnet pollen av Linum på Lista tilbake til 3600 BP, like tidlig som i England. Det er ikke sikkert den ble dyrket som fiberplante så tidlig. Frøene er næringsrike og kan ha blitt brukt som mat. Linum har i nyere tid vært dyrket iallfall nord til Troms.

Når linplantene var modne om høsten, ble de trukket opp med roten, bundet i knipper og tørket. De ble tatt i hus, og frøkapslene ble trukket av. Neste år ble linplantene lagt ut i en elv, et tjern eller en myrpytt åtte dagers tid til de ble helt gjennombløte. Så ble de tørket på bakken av vind og sol til de var "fådd", tatt i hus igjen. Denne metoden ble brukt på Romerike (Midttun 1934). Nå kunne plantene brytes opp, og man kunne frigjøre fibrene.

Urtica

Urtica har også vært brukt som fiberplante, nettelduk, men bare i Eidanger har jeg tidligere sett så meget pollen fra den at den må ha vært lagt til røting for å frigjøre fibrene. Dette skjedde i tidsrommet 500 - 1000 e.Kr. I Ljøgottjern er det ett nivå med så meget pollen av Urtica at det kan tyde på røting. Unge planter kan også spises.

Cannabis

Cannabis vokser vilt i steppetraktene fra Det Kaspiske hav til øst for Baikalsjøen, kanskje også i deler av Syd-Russland. Den omtales som kulturplante i India allerede 800 - 900 BC, og da dyrket p.g.a. innhold av narkotiske stoffer. 100 år senere ble planten også brukt til tekstilarbeider. Også i Kina ble planten brukt ca. 500 BC (Holmboe 1921). Grekeren Herodot, (5. århundret BC) nevner at skyterne i det nåværende Syd-Russland brukte fibrene til hampetøy som var like fint som lintøy. Frøene ble brukt til narkotika. Når de ville bade, stilte de 3 stenger mot hverandre, trakk

ullklær over og gjorde alt tett. Så la de glødende stener i teltet og hampefrø oppå. Det utviklet seg røk og damp som i et gresk svettebad, men skyterne syntes det var så godt at de brølte av velbehag. På den tiden var planten ikke almindelig kjent i Hellas. Cannabis var også kjent i Romerriket. Den er nevnt av Lucilius (død 103 BC), og den var almindelig dyrket i 1. århundret e.Kr. (Plinius I: Holmboe 1921). De Candolle antar at skyterne brakte Cannabis til Europa før 1500 BC. Planten har videre mest sannsynlig spredd seg vestover nord for Alpene. Germanerne kjente antagelig Cannabis allerede i det 4. eller 5. århundre f.Kr. (Holmboe 1921). Cannabis ble brukt til tekstiler og hampetau, men også som narkotisk stoff. Det ble lagd små kaker som ble satt på bordet til dessert for å forhøye nytelsen ved drikkelag 100 e.Kr., men den forårsaket hodepine og bedøvelse.

Man har ikke noe belegg for når Cannabis-dyrkingen begynte i Norge, men tøyrester i gravfunn fra vikingtid skal være av Cannabis. Fra 1200-tallet e.Kr. er det flere historiske belegg for Cannabis-dyrking i Norge (Holmboe 1921, Schübeler 1886).

Nordmennene har fått tak i frø fra Danmark, England eller andre sydlige land. De har blitt kjent med planten som en fiberplante. Kanskje har de også fått kjennskap til andre bruksområder. Man må ikke glemme at det i Osebergskipet ble funnet hampefrø. Det diskuteres om Osebergdronningen var en dronning eller kanskje heller en slags prestinne. Da kan frøene ha vært ment å brukes som et narkotisk stoff i forbindelse med religiøse seremonier.

Røting av Cannabis er også påvist andre steder i Norge, bl.a. i Vestgårdtjern i Østfold (Danielsen 1970), Hogstadvann og Bårdsrudvann i Akershus (Hafsten 1956), Lerstang og Stamland i Eidanger og Bø, alle i Telemark (Høeg 1987a, 1989) og Borre i Vestfold (Høeg 1991). I Telemark har røtingen pågått i tidsrommet AD 550 - 1100 og i Borre ca. AD 550 - 1350. Det er kjent flere funn som forteller om dyrking av Cannabis i Norden fra tidlig jernalder til vikingtid (Holmboe 1921). Røting er også påvist i Sverige, i Södermanland (Frøman 1939), SV-Sverige (Fries 1958), Stockholmstrakten (Fries 1962), Helgö i Mälaren (Miller & Hedin 1988), Jämtland (Robertsson 1991), Dalarna (Påhlsson 1981), Östergötland (Helmfrid 1958), i NV-Tyskland (Wierman 1965), V-Frankrike (Corillion & al. 1963) og i England (Godwin 1967). Cannabis ble antagelig dyrket og røtet så langt nord som i Medelpad i Nord Sverige (Engelmark 1978). Cannabis er ikke særlig krevende når det gjelder temperatur, men trives best på veldrenert lett jord og kalkholdig, leirrik sandjord (Oswald 1959). De fleste stedene begynte dyrkingen ca. AD 400 - 500. Noen steder i Storbritannia går dyrkingen lenger tilbake, muligens til før AD 100 (Walker 1955, Birks 1964). I Jämtland begynte dyrkingen ca. AD 200 (Robertsson 1991) og i Östergötland ca. AD 100 (Helmfrid 1958).

I Norge har den i moderne tid vært dyrket helt opp til Finnmark. Cannabis ble dyrket i Vestfold iallfall til midten av det 16. århundre og i Grimstad så sent som i 1747 (Holmboe 1921).

18. SUMMARY

This number of *Varia* presents the results of the pollen analytical investigations carried out in Øvre Romerike, Ullensaker, Nannestad and Eidsvold in Akershus. The investigations form part of the archaeological project "Gardermo-prosjektet".

Material from a complete series of 4 small lakes (Svenskestutjern, Båntjern, Skånetjern and Ljøgottjern) and 6 bogs (Rud øde, Danielsetermyr, Bjørkemosan, Lybekkmosan, bog near Pinnebekk and bog near Brenni) was analysed. Partial sample sequences from more than 60 additional locations have also been analysed. This series was taken from profiles in charcoal pits, other pits and ditches surrounding burials. Surface samples from 17 additional lakes were also analysed. 662 samples of charcoal from archaeological sites in the area were also subjected to analysis.

The pollen samples were prepared using standard methods (Fægri & Iversen 1950, 1975, Høeg 1979a). Lycopodium-tablets were added (Stockmarr 1972) to the samples from the bog and lake series to facilitate the subsequent calculation of pollen content/cm³, and the average yearly pollen deposit/cm² bog surface (pollen influx).

The majority of samples were rich in pollen. From each of these, at least 600 pollen grains from trees were counted, along with pollen from herbs, naturally occurring spores, artificially generated Lycopodium-spores and other microorganisms. In samples from the section cuttings, however, fewer pollen grains were counted. Microscopical charcoal particles were also counted in samples from most of the series. In the diagrams the amounts of charcoal are shown as percent of δP and as influx. In some of the section cuttings they are, together with mineral particles, merely estimated. The amounts of charcoal and mineral particles are shown in a scale from 0 to 3. 0 means nothing, 1 means small amounts, 2 means some and 3 large amounts.

The results were compiled using a traditional pollen percentage diagram. For a number of pollen types, diagrams showing pollen influx or yearly pollen precipitation/cm² bog surface have also been compiled.

The pollen analytical results are supported with 44 ¹⁴C-dates carried out by the Laboratory for Radiological Dating in Trondheim and Beta Analytic. Inc., Miami, Florida.

The resulting dates have been calculated in ¹⁴C years BP, in calibrated years BC/AD and as calibrated values BP for use in the influx diagrams. In the text and percent pollen diagrams uncalibrated dates are used, while calibrated dates are given in the influx diagrams.

Only one of the diagrams from Øvre Romerike represents the entire time span from the end of the last Ice Age, about 9500 BP, up to today: the diagram from Rud øde. The series from the rest of the localities represents time intervals starting from as early as 8200 BP to as late as 1800 BP.

The investigation shows when the different species immigrated after the last Ice Age and thus it also reflects changes in the vegetation. The pioneer vegetation consisting of herbs is not represented, but the following vegetation consisting of an open vegetation of shrubs and Betula, later mainly of Pinus and Corylus, followed by various amounts of Betula, Populus, Pinus, Corylus, Alnus, Ulmus, Quercus and Fraxinus and, from 6300 BP onwards, also of Tilia. Finally, from 1700 BP, Picea, Pinus and Betula are dominating.

Picea most probably immigrated as early as 2800 BP around Skånetjern, 2450 - 2300 BP near Ljøgottjern, Svenskestutjern, Båntjern and Danielsetertjern and 2000 - 1850 BP to the rest of the localities, but before 1700 BP there were only small stands of Picea in the area. Charcoal from Picea has been dated back to 2260±80 BP.

Finds of pollen grains in the samples from species not growing near the localities today often indicate a better climate in earlier times. An earlier

growth of warm demanding shrubs in the area such as Hedera, Ilex and Viscum, indicates a mean temperature of at least 16°C in July and not below -0,5°C in January for the time interval 6000 - 2700 BP. That means a summer temperature similar to the Oslofjord area and a winter temperature similar to the coastal areas of Agder today. The warm demanding Corylus, Ulmus, Quercus and Tilia were also much more common at that time than today, indicating more favourable conditions in the area.

A main object of the investigations was to find out where and when people lived in these areas. Finds of small charcoal particles indicate fire, usually caused by human beings. Finds of pollen grains from weeds, especially Plantago species, indicate grazing or animal husbandry. Pollen grains from cereals or other cultivated species and some weeds, especially Centaurea cyanus and Chenopodiaceae, indicate cultivation (Fig. 50, 51 and 52).

People came to the area shortly after the retreat of the ice, indicated by charcoal at Rud øde 9500 BP. Husbandry possibly started as early as 4850 BP near Danielsetermyr, a place with little farming activity today. Near Ljøgottjern husbandry started as late as 3850 BP. This locality is today surrounded by cereal fields.

Cereal cultivation started later, and there is a great difference between the localities. In the north-eastern part of the area, Rud øde, Bjørkemosan and Lybekkmosan, cereal cultivation is not attested before 2150 BP, and it was not continuous. The earliest cultivation is seen in Båntjern, where there is pollen from Hordeum 4150 BP and Triticum from 4000 BP, but only during a short phase. In Danielsetermyr, Skånetjern and Ljøgottjern pollen from cereals first occurs from 3600 - 3500 BP. The first pollen grain from Avena type comes from Ljøgottjern 3550 BP and Secale appeared in the same locality from 2400 BP.

In the beginning the cultivation was not continuous. The farmers possibly cultivated each locality for only a few years, because of a lack of nutrition. From 2300 BP cultivation has been continuous around Ljøgottjern, and from about 1900 BP around Skånetjern. In the other localities continuous cultivation started later, possibly around 1400 BP. Many of the diagrams indicate decreased farming activity 600 to 400 BP, the time after the Black Death.

Not only cereals were grown in the area. Fagopyrum was grown near Ljøgottjern and Bjørkemosan from 800 BP, Linum near Ljøgottjern from 1450 BP and Cannabis near Ljøgottjern possibly from 1950 to 100 BP and near Skånetjern from 1000 to 700 BP.

The pollen diagrams from the section cuttings show different vegetation and activity in different areas during the time interval represented, some time after the immigration of Picea and possibly up to 600 BP.

19. LITTERATUR

- Basset, I.J. & Crompton, C.W. 1967: Pollen morphology and chromosome numbers of the family Plantaginaceae in North America. Canadian Journal of botany 46. s. 349 - 361.
- Berglund, B. 1966: Late-Quaternary vegetation in eastern Blekinge, south-eastern Sweden. A pollenanalytical study. II. Post-Glacial time. Opera Bot. 12.
- Beug, H.-J. 1961: Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Birks, H.J.B. 1964: Chat Moss, Lancashire. Mem. Proc. Manchester Lit. Phil. Soc., 106. s. 22 - 46.
- Bjørlykke, K. O. 1912: Om grytehol og pytflatedannelse paa Romerike. Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-Naturv. Klasse 1912. No. 4. 14 s.
- Brandrud, T. E. 1995: Vannvegetasjonen i verneverdige grytehullsjøer på Romerike. Supplerende undersøkelser 1995, samt en vurdering av vasspestutviklingen i Nordbytjern. NIVA-rapport LNR 3368-95.
- Brettum, P. 1994: Referanseundersøkelse av grytehullsjøene i Gardermoen-området 1993. NIVA-rapport. 0-93150, 116 s.
- Bøe, Karin, 1997: Postglasiale miljøforandringer og utvikling av to nærliggende grytehullsjøer på Romerike, belyst ved diatomèanalyse. Cand.scient-oppgave, Institutt for geologi, Universitetet Oslo, Mars 1997.
- Core, H. A., Cote, W. A. & Day, A. C. 1979: Wood. Structure and identification. New York. 182 s
- Corillion, R. & Planchais, N. 1963: Recherches sur la vegetation actuelle et passee d'une lande torbeuse Armoricaire: Malingue (Meyenne). Pollen & Spores. 5. s. 273 - 386.
- Danielsen, A. 1970: Pollen-analytical Late Quaternary studies in the Ra district of Østfold, southeast Norway. Univ. Bergen Arb. 1969. Mat. Nat. Ser. 14.
- Donner, J.J., Jungner, H. & Vasari, Y. 1971: The hard-water effect on radiocarbon measurements of samples from Saynajalampi, north-east Finland. Commentations Physico-Mathematicae 41. 307 - 309.
- Engelmark, R. 1978: The comparative vegetational history of inland and costal sites in Medelpad, N.Sweden, during the Iron Age. Early Norrland 11. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Englund, J. O. & Haldorsen, S. 1994: Grunnvann, 89 s.
- Erdtman, G., Berglund, B. & Praglowski, J. 1961: An introduction to a Scandinavian pollen flora. Uppsala.
- Erikstad, L. & Halvorsen, G. 1992: Områder med nasjonal og internasjonal verneverdi ved Hauer setertrinnet, Akershus fylke. NINA oppdragsmelding 136. 28 s.

- Erikstad, L., Halvorsen, G., Lenes, G. & Tuttle, K. J. 1994: Endringer i vannbalansen. Oslo Hovedflyplass - Gardermoen. Betydning for verneverdiene i grytehullsjøene nord og øst for flyplassen. NINA notat 29 09 94.
- Erikstad, L., Brettum, P., Halvorsen, G., Solreid, S. - E. & Walseng, B. 1995: Gardermoen - limnologiske undersøkelser 1994 - 95. NINA oppdragsmelding 396. 46 s.
- Florin, M.-B. 1957: Pollen-analytical evidence of prehistoric agriculture at Mogetorp Neolithic settlement, Sweden. Stockholm.
- Fries, M. 1958: Vegetationsutvekling och odlingshistoria i Varnhemstrakten. Acta Phytogeograph. Suecica, 39. s. 1 - 63.
- Fries, M. 1962: Studies of the sediments and the vegetational history in the Ösbysjö Basin, north of Stockholm. Oikos, 13. s. 76 - 96.
- Fröman, I. 1939: Die Hölzer des Rades und der Hopfenfund.- I: Post, L. von, Oldeberg, A. & Fröman, I: Ein Eisenzeitliches Rad aus Dem Filares-See in Södermanland, Schweden. Kgl. Vitt. Hist. Ant. Akad. Handl. 46. s. 1 - 89.
- Fægri, K. 1960: The distribution of coast plants. Oslo
- Fægri, K. & Iversen, J. 1950: Text-Book of modern Pollen Analysis. Copenhagen.
- Fægri, K. & Iversen, J. 1975: Textbook of Pollen Analysis. 3 rev. ed. Munksgaard, Copenhagen.
- Gauslaa, Y. 1994: Favoriseres mistelteinen (*Viscum album*) av mildere vintre? Blyttia Nr. 52. s. 43 - 45.
- Girling, M. A. & Greig, J. 1984: A First Fossil Record for *Scotylus scotylus* (F.) (Elm Bark Beetle): its Occurrence in Elm Decline Deposits From London and the Implications for Neolithic Elm Disease. Journal of Archaeological Science 1985, Nr. 12, s. 347 - 351.
- Gjessing & Spjeldnes, N. 1979: Dating of the Grefsen moraine and remarks on the deglaciation of southeast Norway. Nor. geogr.Tidsskr. 33. s. 71 - 81.
- Godwin, H. 1967: Pollen-analytic evidence for the cultivation of *Cannabis* in England. Rev. Palaeobotan. Palynol., 4. s. 71 - 80.
- Gregory, P.H. 1962: The dispersal distance problem. Pollen & Spores 4, s. 348 - 349.
- Gustafson, L. 1995: Forhistorisk jordbruk på sandmoene på Romerike. Undersøkelser på Rud øde, Nannestad, Akershus. Universitetets Oldsaksamling Arbok 1993/1994. s.151 - 183.
- Hafsten, U. 1956: Pollen-analytic investigations on the late Quaternary development in the inner Oslofjord area. Univ. Bergen Arb. 1956. Nat. R. 8.
- Hafsten, U. 1957: Om mistelteinens og bergflettens historie i Norge. Blyttia 15, s 43 - 60.

- Hafsten, U. 1963: Oslo-trakten gjennom 10000 år. Myrer og tjern forteller. Oslo, 71 s.
- Hafsten, U. 1972: Plantegeografi. Tapir Forlag. Trondheim.
- Hafsten, U. 1985: The immigration and spread of spruce forest in Norway, traced by biostratigraphical studies and radiocarbon datings. A preliminary report. Norsk Geogr. Tidsskr. vol. 39. 99 - 108. Oslo.
- Hafsten, U. 1987: Vegetasjon, klima og landskaps-utvikling i Trøndelag etter siste istid. Norsk geogr. Tidsskr. Vol. 41, s. 101 - 120.
- Hafsten, U. 1991: Granskogens historie i Norge under opprulling. Blyttia Nr. 49, s. 171 - 181.
- Hafsten, U. 1992: The immigration and spread of Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.) in Norway. Norsk Geogr. Tidsskr. Vol. 46. s. 121 - 158.
- Hafsten, U. & Solem, T. 1976: Age, origin, and palaeo-ecological evidence of blanket bogs in Nord-Trøndelag, Norway. Boreas, Vol. 5. 119 - 141. Oslo.
- Hagen, A. 1953: Raknehaugen. Romerike Historielags Årbok I. s 14 - 29.
- Hall, V. A. 1988: The Role of Harvesting Techniques in the Dispersal of Pollen Grains of Cerealia. Pollen & Spores Nr. 30. s. 265 - 270.
- Halvorsen, K. 1974: En undersøkelse av to nærliggende, men limnologisk forskjellige grytehullsjøer. Hovedfagsoppgave i limnologi, Universitetet i Oslo, 186 s.
- Helliksen, W. 1994: Gardermoprosjektet, Årsrapport 1993. 63 s.
- Helliksen, W. 1995: Gardermoprosjektet, Årsrapport 1994. 42 s + vedlegg.
- Helliksen, W. 1996: Gardermoprosjektet, Årsrapport 1995. 45 s + vedlegg.
- Helliksen, W. 1997a: Gardermoprosjektet, Årsrapport 1996. 15 s + vedlegg.
- Helliksen, W. 1997b: Gardermoprosjektet, Varia
- Helmfrid, S. 1958: Eine pollenanalytische Untersuchung zur Geschichte der Kulturlandschaft im westlichen Teil der Provinz Östergötland, Schweden. Geografiska Annaler XL. Stockholm.
- Henningsmoen, K.E. 1975: Elghornet fra Hov i Løten. Norsk Skogbruksmuseum, skogbruk, jakt og fiske. 1972 - 1975. Nr. 7. s. 62 - 73.
- Henningsmoen, K. E. 1979: En karbon-datert strandforykningskurve fra søndre Vestfold. I: Fortiden i søkelyset, s. 239 - 247. Laboratoriet for Radiologisk Datering. Trondheim.
- Henningsmoen, K. E. 1980: Trekk fra floraen i Vestfold. I: Møller, V. (red.): Bygd og by i Norge, Vestfold, 163 - 175. Oslo.
- Henningsmoen, K. 1981: Two Radiocarbon Dated Antlers of Elk (Alces) from Løten, Hedmark, Norway. I: Königsson, L.-K. & Paabo, K. (Ed.): Florilegium

Florinis Dedicatum. Striae Vol. 14, s. 62 - 66. Uppsala.

Holmen, T. M. (red), 1992: Fortid og flyplass. Akershus Fylkeskommune, Kulturminneprosjekt Gardermoen. 248 s. Oslo.

Holmboe, J. 1921: Nytteplanter og ugræs i Osebergfundet. Kristiania.

Holtedahll, O. 1924: Studier over isrand terrassene syd for de store østlandske sjøer. Norske Vidensk. Akademi Skrifter Nr. 14. 110 s.

Holtedahll, O. 1960: Marine deposits of the Oslofjord - Romerike District. s. 374 - 389, I: Holtedahll, O. (red.): Geology of Norway. Norges Geol. Undersøkelse, Nr. 208.

Hongve, D. 1977: The ionic composition of lakes fed by groundwater and precipitation in the upper Romerike District. Nordic Hydrology Nr. 8. s. 141 - 146.

Hongve, D. & Løvstad, Ø. 1991: Verneverdige innsjøer i Gardermo-området. Limnoconsult. Upublisert rapport. 43 s.

Høeg, H. I. 1978: The immigration of Picea abies to southeastern Norway with special regards to Telemark (a preliminary report). Norwegian Journal of Botany. Nr. 25, s. 19 - 21.

Høeg, H.I. 1979a: Pollenanalyse. I: Schia, E. (red.), De arkeologiske utgravninger i Gamlebyen, Oslo, bind 2, 140 - 148. Oslo.

Høeg, H. I. 1979b: Granens innvandring i Telemark. I: Fortiden i søkelyset, s. 190 - 198. Laboratoriet for Radiologisk Datering, Trondheim.

Høeg, H.I. 1982a: Vegetational development from about 12000 to 6000 years B.P. in the counties of Agder and Telemark, South Norway. Norsk Geogr. Tidsskr. 36(4), 211 - 224.

Høeg, H.I. 1982b: Introduksjon av jordbruk i Øst-Norge. I: Sjøvold, T. (red.), Introduksjon av jordbruk i Norden, 143 - 151. Det Norske Videnskaps Akademi. Universitetsforlaget.

Høeg, H.I. 1985: Some results from pollen and spore registration in Norway. Nordic Aerobiology 1984, 30 - 34.

Høeg, H.I. 1987a: Noen resultater fra den pollenanalytiske undersøkelsen i Telemark. I: Mikkelsen, E: Fra jeger til bonde. Utviklingen av jordbrukssamfunn i Telemark i steinalder og bronsealder. Doktoravhandling Oslo.

Høeg, H.I. 1987b: The pollenanalytic research in Tveitå Fiskeløs, Bygland. Surface Water Acidification Programme. Mid-Term Review Conference, Bergen, Norway, 22 to 26 June 1987. The Norwegian Academy of Science and Letters, The Royal Society, The Royal Swedish Academy of Sciences, s. 386-390.

Høeg, H.I. 1988: Comments on: Bjerck, L.G.B.: Remodelling the Neolithic in Southern Norway. Norw. Arch. Rew. Vol. 21, No. 1. 37 - 40.

Høeg, H.I. 1989: Noen resultater fra den pollenanalytiske undersøkelsen i

- Telemark. I: Mikkelsen, E. Fra jeger til bonde. Utvikling av jordbruks-samfunn i Telemark i steinalder og bronsealder. Univ. Oldsaks. Skr. Nr. 11. Ny rekke. Oslo. s. 372 - 421.
- Høeg, H.I. 1990a: Den pollenanalytiske undersøkelsen ved Dokkfløyvatn i Gausdal og Nordre Land, Oppland. Universitetets Oldsaksamling, Varia 21, Oslo.
- Høeg, H.I. 1990b: Resultatene fra den pollenanalytiske undersøkelsen på Hurum i Buskerud. Rapport. 6 s.
- Høeg, H.I. 1990c: Resultatene fra den pollenanalytiske undersøkelsen på Hurum i Buskerud. Manuskript, 31 s.
- Høeg, H.I. 1991: Pollenanalytiske undersøkelser i Borre. Årsrapport 1990.
- Høeg, H.I. 1992: Pollenanalyse. I: Holmen, T. M. (red.), Fortid og flyplass. 65-67 og 77-88. Oslo.
- Høeg, H. I. 1994a: Rapport over analyse av pollenprøver fra 6 jordprofiler fra Gardermoen. 4 s. Vedlegg 14 i Helliksen, W.: Gardermoprosjektet, Årsrapport 1993.
- Høeg, H. I. 1994b: Rapport over analyse av pollenprøver fra 10 jordprofiler fra Gardermoen, 14/11-93. 4 s. Vedlegg 15 i Helliksen, W.: Gardermoprosjektet, Årsrapport 1993.
- Høeg, H. I. 1995a: Pollenanalyse på Lista. s. 266 - 321 I: Ballin, T.B. & Jensen, O.L.: Farsundprosjektet - stenalderbopladser på Lista. Universitetets Oldsaksamling, Varia 29. Oslo.
- Høeg, H. I. 1995b: (Rud øde, Gardermoen). Universitetets Oldsaksamling Arbok 1993/94.
- Høeg, H. I. 1995c: En kortfattet og foreløbig rapport over den pollenanalytiske undersøkelsen av en prøveserie fra Skånetjern ved Gardermoen, 185 m o.h. 14/2-95. 5 s. Vedlegg 12 i Helliksen, W.: Gardermoprosjektet, Årsrapport 1994.
- Høeg, H. I. 1995d: Rapport over analyse av prøver fra jordprofiler innsamlet i forbindelse med Gardermoprosjektet 1995 (19/1-96. 16 s. Vedlegg 6 i Rui, L. M.: Flyplassområdet. Rapport fra de arkeologiske undersøkelsene i flyplassområdet, Nannestad kommune - Akershus fylke. Gardermoprosjektet, Universitetets Oldsaksamling 1995.
- Høeg, H. I. 1996: Pollenanalytiske undersøkelser i "Østerdalsområdet" med hovedvekt på Rødsmoen, Åmot i Hedmark. Universitetets Oldsaksamling, Varia 39. Oslo
- Høeg, H.I. 1997: Pollenanalytiske undersøkelser utført ved Brenni og Pinnebekk. I: Skre, D. 1997: Herredømme, Bosetning og besittelser på Romerike 200 - 1350 e.Kr. Doktoravhandling Oslo
- Høeg, H.I. & Mikkelsen, E. 1979: På sporet av det eldste jordbruket i Telemark. I: Fortiden i søkelyset, 161 - 167. Laboratoriet for Radiologisk Datering. Trondheim.

Høeg, O.A. 1974: Planter og tradisjon. Oslo.

Iversen, J. 1941: Landnam i Danmarks stenalder. Danmarks geol. unders. 4. rk.2.

Iversen, J. 1944: Viscum, Hedera and Ilex as climate indicators. Geol. Fören. Forh. 66. s. 463 - 483.

Iversen, J. 1949: The influence of prehistoric man on vegetation. Danm. Geol Und. 4. R. 3,6.

Josephsen, J. O. 1993: Misteltein, Viscum album L. i Norge. Blyttia Nr. 51. s. 1 - 15.

Jørgensen, P., Stuanes, A. O. & Østmo, S. R. 1991: Aqueous geochemistry of the Romerike area, Southern Norway. Norges Geologiske Undersøkelse. Bulletin nr. 420. s. 57 - 67.

Jørgensen, P. & Østmo, S. R. 1990: Hydrogeology in the Romerike area, Southern Norway. Norges Geologiske Undersøkelse. Bulletin 418. s. 19 - 26.

Kjensmo, J. 1978: Postglacial sediments in Vilbergstjern a small meromictic kettle lake. Polskie Arectivum Hydrobiologie, Nr. 25 (1/2). s. 207 - 216.

Koski, U. 1970: A study of pollen dispersal as a mechanism of gene flow in conifers. Metsätutkimuslaistoksu julkasuja (Comment. inst. forst. fenn.) 70, 4.

Lid, J. 1979: Norsk og svensk flora. Det norske samlaget. Oslo.

Longva, O. 1987: Ullensaker 1915 II. Beskrivelse av geologisk kat. M 1 - 50 000. Norges Geologiske Undersøkelse, Skrifter, Nr. 76. s. 1 - 39.

Longva, O. & Thoresen, M. K. 1989: The age of the Hauer seter delta. Norsk Geologisk Tidsskrift. Vol. 69, s. 131 - 134.

Mangerud, J., Sønstegaard, E., Sejrup, H.P. & Haldorsen, S. 1981: A continuous Eemian-Early Weichselian sequence containing pollen and marine fossils at Fjøsanger, western Norway. Boreas, 10. s. 137 - 208.

Meyland, B. A. & Butterfield, B. G. 1978: Trevirkets struktur. Oslo. 80 s.

Midttun, G. 1934: Gårdsanlegg, Hus og innbo. s. 14 - 109. I: Aall, H., Brøgger, A. W., Liestøl, K., Midttun, G. & Steen, S.: Norske bygder. Romerike II. Bind III. Romerike. Annet halvbind.

Mikkelsen, E. & Høeg, H.I. 1979: A reconsideration of Neolithic Agriculture in Eastern Norway. Norw. Arch. Rev 12/1, 33 - 47. Oslo.

Miller, U. & Hedin, K. 1988: Excavations at Helgö XI. The Holocene Development of Landskape and Environment in the South-East Mälaren Valley, with Special Reference to Helgö. Kungliga Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien. Stockholm.

Moe, D. 1973: Studies in the Holocene vegetation development on

- Hardangervidda, southern Norway. I. Norw. Arch. Rev. 6. 67 - 73.
- Mork, E. 1946: Vedanatomi. Oslo. 65 s + 26 Pl.
- Nordli, K. 1994: Grytehullsjøene på Hauersettertrinet. Ullensaker kommune, Miljøvernutvalget. 31 s.
- Nydal, R. 1970: Trondheim natural radiocarbon measurements III. Radiocarbon 4, 160 - 182.
- Oswald, H. 1959: Åkerns Nyttoväxter. Esselte. Stockholm.
- Otnes, J. 1973: Hydrological Data - Norden. Romerike, Norway. Norwegian National Committee for the IDH. Data volume 1965 - 1971.
- Otnes, J. 1975: Hydrological Data - Norden. Romerike, Norway. Norwegian National Committee for the IDH. Data volume 1972 - 1974.
- Paulssen, L. M. 1964: Identification of active charcoals and wood charcoals. Oslo, 113 s.
- Persson, A. 1955: Frequenzen von Kiefernpollen in Südschweden 1953 und 1954. Zeitung Forstgenetische Forstpflanzenzüchtung Nr. 4. s. 129 - 137.
- Prøsch-Danielsen, L. 1984: En paleoøkologisk studie av Osmunda regalis L. Lokaliteten i Kvam, Hordaland. Bergen.
- Pulkkinen, P. 1994: Aerobiology of Pine Pollen: Dispersal of Pollen from Non-Uniform Sources and Impact on Scots Pine Seed Orchards. Foundation for Forest Tree Breeding Nr. 8. s. 1 - 23.
- Påhlsson, I. 1981: Cannabis sativa in Dalarna. Striae 14. Uppsala.
- Raynor, G. S., Ogden, E. C. & Haynes, J. V. 1972: Dispersion and Deposition of Corn Pollen from Experimental Sources. Agronomy Journal Nr. 64. s. 420 - 427.
- Reille, M. 1992: Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord. Laboratoire de botanique historique et palynologie, URA CNRS 1152, Boite 451, Marseille, France. 520 s
- Reille, M. 1995: Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord. Supplement 1. Laboratoire de botanique historique et palynologie, URA CNRS 1152, Boite 451, Marseille, France. 327 s
- Robertsson, A.-M. 1991: Vikingatida hampodling. Jämten 1992. Heimbygdas Årsbok 85.
- Rui, L. M. 1995: Flyplassområdet. Rapport fra de arkeologiske undersøkelserne i flyplassområdet, Nannestad kommune - Akershus fylke. Gardermoprojektet, Universitetets Oldsaksamling 1995. 29 s + vedlegg.
- Salmi, M. 1962: Investigations on the distribution of pollen in an extensive raised bog. Bull. com. Geol. Finlande, 204, 159 - 193.
- Schweingruber, F. H. 1978: Microscopic Wood Anatomy. Birmensdorf. 226 s.

- Schübeler, F.C. 1886: Viridarium Norvegicum I. Christiania.
- Skre, D. 1997: Herredømmet, Bosetning og besittelser på Romerike 200 - 1350 e.Kr. Doktoravhandling Oslo.
- Skålvoll, H. 1987: Berggrunn og landskapsformer. s. 8 - 10. I: Longva, O.: Ullensaker 1915 II. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart M 1 : 50 000. Norges Geologiske Undersøkelse. Skrifter.
- Stemsrud, K. D. 1989: Trevirkets oppbygning. Vedanatomi. Oslo. 119 s.
- Stockmarr, I. 1972: Tablets with spores used in absolute pollen analysis. Pollen & Spores 13, 615 - 621.
- Stuiver, M. & Reimer, P. J. 1993: A Computer Program for Radiocarbon Age Calibration. Radiocarbon, 35, s. 215-230.
- Sørensen, R. 1979: Late Weichselian deglaciation in the Oslofjord area, South Norway. Boreas 8. s. 241 - 246.
- Sørensen, R. 1982: Nordqua-Ekskursjon 1982. Preboreal-Boreal isavsmelting i Sørøst-Norge. Institutt for geologi, Norges Landbrukshøgskole, Ås, Rapport nr. 17, 68 s.
- Tuttle, K. J. 1990: A sedimentological, stratigraphical and geomorphological investigation of the Hauer seter Delta and a hydrological study of the Westernly Øvre Romerike Aquifer. Unpublished Thesis, Universitetet i Oslo. 147 s.
- Vorren, K.D. 1979: Anthropogenic influence on natural vegetation in costal North Norway during the Holocene. Development of farming and pastures. Norw. Arch. Rev. 12, 1 - 21.
- Walker, D. 1955: Studies in the Postglacial history of British vegetation. XIV. Skelsmergh Tarn and Kentmere Westmorland. New Phytologist. 54. s. 222 - 254.
- Wenner, C.- G. 1969: Comparison of varve chronology, pollen analysis and radiocarbon dating. Including an investigation of A₀ as a synchronous level in Sweden. Stockholm Contribution in Geology. Bind XVIII.
- Wiermann, R. 1965: Moorkundliche und vegetationsgeschichtliche Betrachtungen zum Aussendeichsmoor bei Sedestedt (Jadebusen). Ber. Deut. Botan. Ges. 78. s. 269 - 278.
- Østmo, E. 1988: Etableringen av jordbrukskultur i Østfold i steinalderen. Univ. Oldsaksaml. Skr. Ny rekke. Nr. 10.
- Østmo, S. R. 1975: Kort beskrivelse til kvartærgeologisk kart, Gardermoen. M 1 : 20 000, C QR 051052-20 og Hydrologisk kart, Øvre Romerike 1 : 20 000. Int. Rapport. Norges Geologiske Undersøkelse.
- Østmo, S. R. 1976: Gardermoen. Quaternary map. C QR 051052-20. M 1 : 20 000. Norges Geologiske Undersøkelse.

20. LISTE OVER LATINSKE (LID 1979) OG NORSKE PLANTENAVN NEVNT I TEKSTEN OG POLLENDIAGRAMMENE

Abies	edelgran
Acer	lønn
Aesculus	hestekastanje
Alnus	or
Amphitrema	encellet dyr
Andromeda	hvitlyng
Anemone	hvitveis
Apiaceae	skjerimplantefamilien
Arcella	encellet dyr
Artemisia	burot, malurt
Assulina	encellet dyr
Avena	havre
Betula	treformet bjerk
Betula nana	dvergbjerk
Botrychium	marinøkkel
Botryococcus	alge
Brassicaceae	korsblomstfamilien
Calluna	røsslyng
Caltha	bekkeblom
Campanula	blåklokke
Cannabis	hamp
Carex	starr
Carpinus	agnbøk
Caryophyllaceae	nellikfamilien
Centaurea cyanus	kornblomst
Centaurea jacea	knoppurt
Centaurea scabiosa	fagerknoppurt
Cerealia	korn
Chamaenerion	geiterams
Chenopodiaceae	meldefamilien
Chenopodium album	meldestokk
Chrysanthemum	prestekrave
Cirsium	tistel
Comarum	myrhatt
Corylus	hassel
Cyperaceae	halvgressfamilien
Daphne	tysbast
Drosera	soldugg
Dryopteris	bregner
Dryopteris phegopteris	hengeving
Empetrum	kreking
Epilobium	melke, geiterams
Equisetum	snelle, kjerringrokk
Equisetum fluviatile	elvesnelle
Equisetum silvaticum	skogsnelle
Ericales	lyng
Eriophorum	myrull
Fabaceae	ertebloomstfamilien
Fagopyrum	bokhvete
Fagus	bøk
Filipendula	mjødurt
Frangula	trollhegg
Fraxinus	ask

Galium	maure
Geranium	storkenebb
Geum	humleblomst
Gymnocarpium	fugletelg
Hedera	eføy
Helotium	sopp
Hippophae	tindved
Hordeum	bygg
Humulus	humle
Hypericum	perikum
Ilex	kristtornj
Impatiens	springfrø
Isoetes	brasmegress
Juniperus	ener
Knautia	rødknapp
Liguliflorae	kurvplantefamilien
Linum	lin
Lonicera	vivendel, leddved
Lotus	tiriltunge
Lycopodium	kråkefot
Lycopodium annotinum	stri kråkefot
Lycopodium clavatum	myk kråkefot
Lycopodium selago	lusegress
Lysimachia	fredløs, gulldusk
Macrobotus	encellet dyr
Maianthemum bifolium	bittekonvall
Melampyrum	marimjelle
Mentha	mynte
Menyanthes	bukkeblad
Myrica	pors
Myriophyllum alterniflorum	tusenblad
Myriophyllum spicatum	akstusenblad
Nuphar	gul nøkkerose
Nymphaea	hvit vannlilje
Nymphaeaceae	nøkkerosefamilien
Oxalis	gjøkesyre
Oxyria	fjellsyre
Pediastrum	alge
Picea	gran
Pinus	furu
Plantago	kjempe
Plantago lanceolata	smalkjempe
Plantago major	groblad
Plantago media	dunkjempe
Poaceae	gressfamilien
Polygonaceae	syrefamilien
Polygonum amphibium	vasslirekne
Polygonum convolvulus	vindelshirekne
Polygonum persicaria	høsegress
Polygonum viviparum	harerug
Polypodium	sisselrot
Polypodiaceae	bregnefamilien
Populus	osp
Potamogeton	tjønnaks
Potentilla	mure, myrhatt
Prunus padus	hegg

Pteridium	einstape
Quercus	ek
Ranunculus	soleie
Rhamnus frangula	trollhegg
Rhinanthus	engkall
Rhizopodae	encellede dyr
Rosaceae	rosefamilien
Rubus chamaemorus	multe
Rubus idaeus	bringebar
Rumex	syre
Rumex acetosa	matsyre
Rumex acetosella	småsyre
Salix	vier
Salix caprea	selje
Sambucus racemosa	rødhyll
Saxifraga nivalis	snesildre
Saussurea	fjelltistel
Scheuchzeria	sivblom
Scirpus	sivaks
Scrophulariaceae	maskeblomstfam.
Secale	rug
Sedum	bergknapp
Sorbus aucuparia	rogn
Sparganium	piggknopp
Spergularia	bendel
Sphagnum	torvmose
Stachys	svinerot
Succisa	blåknapp
Thalictrum	frøstjerne
Thelypteris	myrtelg
Tilia	lind
Trientalis	skogstjerne
Trifolium	kløver
Trifolium repens	hvitkløver
Triticum	hvete
Tubuliflorae	kurvplantefamilien
Typha	dunkjevle
Typha latifolia	bred dunkjevle
Ulmus	alm
Urtica	brennesle
Utricularia	blærerot
Vaccinium myrtillus	blåbær
Vaccinium uliginosum	blokkebær
Vaccinium vitis-idaea	tyttebær
Valeriana	vendelrot
Veronica	veronika
Viburnum	krossved
Vicia	vikke
Viola palustre	myrfiol
Viscum album	misteltein

VARIA - Universitetets Oldsaksamling

Nr. 1	Ristninger i forhistorie og middelalder.	1980
Nr. 2	Hans Gude Gudesen: Merovingertiden i Øst-Norge. Kronologi, kulturmønstre og tradisjonsforløp.	1980
Nr. 3	Egil Mikkelsen: Kulturminner i Lyngdalsvassdraget, Vest-Agder.	1980 (Utsolgt)
Nr. 4	Egil Mikkelsen: Kulturminner i Atnavassdraget, Hedmark - Oppland.	1980 (Utsolgt)
Nr. 5	Egil Mikkelsen: Kulturminner i Grimsavassdraget, Hedmark-Oppland.	1981
Nr. 6	Ellen Høigård Hofseth: Kulturminner i Joravassdraget, Oppland.	1981 (Utsolgt)
Nr. 7	Ellen Høigård Hofseth: Kulturminner i Vegårvassdraget, Aust-Agder.	1981 (Utsolgt)
Nr. 8	Inge Lindblom: Fornminner i Tovdalsvassdraget, Aust-Agder.	1982 (Utsolgt)
Nr. 9	Foredrag ved det 1. nordiske bronsealderssymposium på Isegran 3.-6. oktober 1977.	1983
Nr. 10	Einar Østmo: Kulturminner ved Gyvatn og Evje Øst, Vest-Agder og Aust-Agder.	1984
Nr. 11	Stig Welinder: Tunnackiga stenyxor och samhälle i Mellansverige 5000 B.P.	1985
Nr. 12	Det 4. nordiske bronsealder-symposium på Isegran 1984.	1986
Nr. 13	Karl Vibe-Müller: Gravfeltene på Ula, Glemmen, Østfold. Keltisk jernalder, romertid og folkevandringstid.	1987
Nr. 14	Stig Welinder: Arkeologiska bilder.	1987
Nr. 15	Tom Bloch-Nakkerud: Kullgropen i jernvinna øverst i Setesdal.	1987
Nr. 16	Ingrid Smedstad: Etableringen av et organisert veihold i Midt- Norge i tidlig historisk tid.	1988
Nr. 17	Ellen Anne Pedersen: Jernalderbosetningen på Hadeland. En arkeologisk-geografisk analyse.	1989
Nr. 18	Brit Solli: Dyrebein. Problemer og muligheter omkring et arkeologisk kildemateriale.	1989 (Utsolgt)
Nr. 19	Helge Braathen: Ryttergraver. Politiske strukturer i eldre rikssamlingstid.	1989
Nr. 20	A. Jan Brendalsmo, Berit J. Sellevold, Kristin Hovin Stub, Steinar Gulliksen: Innberetning over de arkeologiske undersøkelser på Heddal Prestegård, Notodden kommune, Telemark 1988.	1990
Nr. 21	Helge Irgens Høeg: Den pollenanalytiske undersøkelsen ved Dokkfløyvatn i Gausdal og Nordre Land, Oppland.	1990
Nr. 22	Einar Østmo: Gård og boplass i østnorsk oldtid og middelalder.	1991
Nr. 23	Jan Henning Larsen: Jernvinna ved Dokkfløyvatn.	1991
Nr. 24	Einar Østmo: Helleristninger i et utkantstrøk.	1992
Nr. 25	Karin Gjøl Hagen: Solplissé - En reminisens av middelalderens draktutvikling?	1992
Nr. 26	Lise Nordenborg Myhre: Arkeologi og politikk.	1994
Nr. 27	Kaja Kollandsrud: Krusifiks fra Haug kirke.	1994

Nr. 28	A. Jan Brendalsmo: Tønsberg før år 1000. Fra gård til by.	1994
Nr. 29	Torben Bjarke Ballin og Ole Lass Jensen: Farsundprosjektet - stenalderbopladsen på Lista.	1995
Nr. 30	Produksjon og samfunn. 2. nordiske jernaldersymposium Granavolden 1992.	1995
Nr. 31	Ingunn Holm: Trekk av Vardals agrare historie.	1995
Nr. 32	Evy Berg: Dobbeltspor/E6-prosjektet. Steinalderlokaliteter fra senmesolittisk tid i Vestby, Akershus.	1995
Nr. 33	Håkon Glørstad: Neolittiske smuler. Små teoretiske og praktiske bidrag til debatten om neolittisk keramikk og kronologi i Sør-Norge.	1996
Nr. 34	May-Liss Bøe Sollund: Åsrøysen - Gravminner fra bronsealderen? En analyse av åsrøysene i Vestfold.	1996
Nr. 35	Gro B. Jerpåsen: Gunnerød - En arkeologisk landskapsanalyse	1996
Nr. 36	Torben Bjarke Ballin: Klassifikasjonssystem for stenartefakter	1996
Nr. 37	Wenche Helliksen: Evolusjonisme i norsk arkeologi. Diskutert med utgangspunkt i A.W. Brøggers hovedverk 1909-25.	1996
Nr. 38	Lars Erik Narmo: Jernvinna i Valdres og Gausdal - et fragment av middelalderens økonomi.	1996
Nr. 39	Helge Irgens Høeg: Pollenanalytiske undersøkelser i «Østerdals- området» med hovedvekt på Rødsmoen, Åmot i Hedmark	1996
Nr. 40	Alf Hammervold: Dactyliotheca Norvegica Medioevalis. Fingerringe fra middelalderen i Norge. En undersøkelse av fingerringe fra middelalderen og ringe av middelaldertype.	1997
Nr. 41	Joel Boaz: Steinalderundersøkelsene på Rødsmoen.	1997
Nr. 42	Jostein Bergstøl: Fangstfolk og bønder i Østerdalen. Rapport fra Rødsmoprojektets delprosjekt «marginal bosetning»	1997
Nr. 43	Lars Erik Narmo: Jernvinne, smie og kullproduksjon i Østerdalen. Arkeologiske undersøkelser på Rødsmoen i Åmot 1994-1996.	1997
Nr. 44	Evy Berg: Mesolittiske boplasser ved Årunge i Ås og Frogn, Akershus. Dobbeltspor/E6-prosjektet 1996.	1997
Nr. 45	Wenche Helliksen: Gård og utmark på Romerike 1100 f.Kr.-1400 e.Kr. Gardermoprojektet	1997
Nr. 46	Helge Irgens Høeg: Pollenanalytiske undersøkelser på Øvre Romerike. Ullensaker og Nannestad, Akershus fylke. Gardermoprojektet.	1997



Distribusjon:
Institutt for arkeologi, kunsthistorie og numismatikk,
Oldsaksamlingen
Frederiks gt. 3, 0164 Oslo

ISSN 0333-1296
ISBN 82-7181-144-4